

**РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ  
АСОСИДАГИ БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ АМАЛИЙ МАРКАЗИ**

**МАХМУДОВ ДИЛШОДБЕК ЭРГАШБЕКОВИЧ**

**НУТРИГЕНЕТИК ТЕХНОЛОГИЯЛАР АСОСИДА ОВҚАТЛАНИШ  
РЕЖИМИНИ ПЕРСОНИФИКАЦИЯ ҚИЛИШ ОРҚАЛИ СПОРТ  
МУВОФФАҚИЯТИНИ ОШИРУВЧИ ЁНДОШУВЛАРНИ ИШЛАБ  
ЧИҚИШ**

**14.00.38 – Спорт тиббиёти**

**ТИББИЁТ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ - 2024**

**Тиббиёт фанлари доктори (DSc) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора медицинских наук (DSc)**

**Contents of Dissertation Abstract of the Doctor of Medical Science (DSc)**

**Махмудов Дилшодбек Эргашбекович**

Нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш  
режимини персонификация қилиш орқали спорт  
мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқиш..... 3

**Махмудов Дилшодбек Эргашбекович**

Разработка подходов к повышению спортивной  
успешности путем персонификации пищевого  
режима на основе нутригенетических технологий..... 33

**Makhmudov Dilshodbek Ergashbekovich**

Development of approaches to improve sports  
success by personifying the nutritional regime  
based on nutrigenetic technologies..... 63

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ  
List of published works..... 69

**РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ  
ХУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ  
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ АМАЛИЙ МАРКАЗИ**

**МАХМУДОВ ДИЛШОДБЕК ЭРГАШБЕКОВИЧ**

**НУТРИГЕНЕТИК ТЕХНОЛОГИЯЛАР АСОСИДА ОВҚАТЛАНИШ  
РЕЖИМИНИ ПЕРСОНИФИКАЦИЯ ҚИЛИШ ОРҚАЛИ СПОРТ  
МУВАФФАҚИЯТИНИ ОШИРУВЧИ ЁНДОШУВЛАРНИ ИШЛАБ  
ЧИҚИШ**

**14.00.38 – Спорт тиббиёти**

**ТИББИЕТ ФАНЛАРИ ДОКТОРИ (DSc)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2024**

**Фан доктори (DSc) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида B2023.1.DSc/Tib882 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида ([www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz)) ва «Ziyonet» Ахборот таълим порталида ([www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий маслаҳатчи:**

**Садиков Абдушукур Абдужамилевич**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Поляев Борис Александрович**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор  
(Россия Федерацияси)

**Гаврилова Елена Анатольевна**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор  
(Россия Федерацияси)

**Гильдиева Маргарита Сабировна**  
биология фанлари доктори,  
катта илмий ходим

**Етакчи ташкилот:**

**Андижон давлат тиббиёт институти**

Диссертация ҳимояси Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази ҳузуридаги PhD.10/30.12.2009.Tib.69.01 рақамли Илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгашнинг 2024 йил «\_\_» \_\_\_\_\_ соат \_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100027, Тошкент, Олмазор кучаси 6-уй. 3-қават мажлислар зали. Тел/факс: (+99871) 241-38-03; факс: (+99871) 241-30-93, e-mail: [medsport@gmail.com](mailto:medsport@gmail.com)).

Диссертация билан Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (\_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100027, Тошкент, Олмазор кучаси 6-уй. 3-қават мажлислар зали. Тел/факс: (+99871) 241-38-03.

Диссертация автореферати 2024 йил «\_\_» «\_\_\_\_\_» куни тарқатилди.

(2024 йил «\_\_» «\_\_\_\_\_» даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси).

**И.Р.Мавлянов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгаш раиси, тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Н.М.Рахимова**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгаш котиби, биология фанлари доктори, катта илмий ходим

**А.А.Хаджиметов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш асосидаги бир марталик илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, биология фанлари доктори, профессор

## **КИРИШ (фан доктори (DSc) диссертацияси аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунёда бугунги кунда замонавий спортда юқори натижаларга эришиш учун тажриба шароитларда шуғулланиш самарадорлиги ва спортчилар саломатлигига жисмоний юкламанинг таъсири ўртасида ижобий мувозанат зарур. Бирлашган миллатлар ташкилотининг Бош Ассамблеясининг 2010 йил 22 сентябрдаги «...спорт минг йиллик декларацияда шакллантирилган ривожланиш соҳасидаги мақсадларга эришишда ҳисса қўшади ва турғун ривожланишни таъминловчи муҳим омиллардан бири ҳисобланади...»<sup>1</sup> деб белгиланади. Дунёда спортчилар озуқаланишини кўллаб қувватлаш, шунингдек, уларни овқатланишига индивидуал ёндашишга алоҳида эътибор қаратилади. Рационда асосий озуқа компонентлари номутаносиблиги, овқатланиш тартибининг бузилиши, шунингдек, рационнинг энергия истеъмоли ва энергия сарфига нисбатан етарли эмаслиги метаболик бузилишларга олиб келади. Спортчилар соғлом овқатланишининг такомиллашган тизими бўйича услубий кўрсатма ишлаб чиқиш, энергия эҳтиёжи ва спорт туридан қатъий назар, спортчилар учун маҳаллий маҳсулотлар рўйхатидан индивидуал овқатланиш тартиби ва мақбул таомнома танлаш спорт тиббиёти соҳаси ходимлари олдида турган ҳал қилиниши лозим бўлган долзарб муаммолардан биридир.

Жаҳонда нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш режимини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқишга қаратилган илмий тадқиқотларга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу борада спорт билан шуғулланмайдиган ҳамда турли хил спорт билан шуғулланадиган спортчилари орасида метаболизм учун масъул бўлган генларнинг аллел-генотипик вариантлари (ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2) хусусиятларини баҳолаш, ретроспектив тадқиқот маълумотларига кўра турли ихтисосликдаги юқори малакали спортчиларнинг морфометрик кўрсаткичларни қиёсий жиҳатдан баҳолаш ҳамда ретроспектив таҳлил натижалари асосида юқори малакали спортчиларнинг клиник, лаборатор ва биокимёвий таҳлиллари маълумотларини таққослашга қаратилган илмий тадқиқотлар алоҳида аҳамият касб этмоқда.

Мамлакатимизда тиббиёт соҳасини ривожлантириш, тиббий тизимни жаҳон андозалари талабларига мослаштириш, жумладан, турли спорт тури билан шуғулланадиган спортчиларнинг касалликларни олдини олишда тўғри мақсадга йўналтирилган чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Бу борада 2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегиясининг еттита устувор йўналишига мувофиқ аҳолига тиббий хизмат кўрсатиш даражасини янги босқичга кўтаришда «...бирламчи тиббий-санитария хизматида аҳолига малакали хизмат кўрсатиш сифатини яхшилаш...»<sup>2</sup> каби вазифалар белгиланган. Ушбу вазифалардан келиб чиққан

---

<sup>1</sup>Бирлашган миллатлар ташкилотининг Бош Ассамблеяси «...спорт минг йиллик декларацияда шакллантирилган ривожланиш соҳасидаги мақсадларга эришишда ҳисса қўшади ва турғун ривожланишни таъминловчи муҳим омиллардан бири ҳисобланади...» 2010 йил 22 сентябр

<sup>2</sup>Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022-йил 28-январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

ҳолда, жумладан, нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш режимини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқишни амалга ошириш мақсадга мувофиқ.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 7 декабрдаги ПФ-5590-сон «Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида»<sup>3</sup>, 2020 йил 24 январдаги ПФ-5924-сон «ЎЗР жисмоний тарбия ва спортни янада такомиллаштириш ва оммалаштириш чора-тадбирлари тўғрисида», 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон «2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги фармонлари, 2020 йил 10 ноябрдаги ПҚ-4887-сон «Аҳолини соғлом овқатланишни таъминлаш бўйича кўшимча чора-тадбирлари тўғрисида», 2021 йил 5 ноябрдаги ПҚ-5281-сон «2024 йил Париж шаҳрида (Франция) бўлиб ўтадиган XXXIII ёзги олимпия ва XVII паралимпия ўйинларига Ўзбекистон спортчиларини комплекс тайёрлаш тўғрисида»ги қарорлари, Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 13 февралдаги «2019-2023 йиллар даврида Ўзбекистон Республикасида жисмоний тарбия ва оммавий спортни ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида»ги 118-сон қарори, ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялари ривожланишининг VI. «Тиббиёт ва фармакология» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

**Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи<sup>4</sup>.** Нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш режимини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқишга қаратилган илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан: University of Washington, University of Illinois Chicago (АҚШ); Universität Ulm am Bezirkskrankenhaus Günzburg (Германия); ННО Kinki-Chuo Chest Medical Center; Katano Hospital (Япония); University of Monash, University of Newcastle (Австралия); Chinese Academy of Medical Sciences (Хитой); University of Zhengzhou (Хитой); University of Beijing (Хитой); Shin-Aikai University of Hong Kong (Гонк-конг); Near East University (Кипр); Cardiff Metropolitan University (Буюк Британия); California State University (АҚШ); University of Arizona (АҚШ); University of Toronto (Канада); University of Eastern Finland (Финляндия); Laval University (Канада); Baylor University (АҚШ); Istituto di Medicina Genomica (Италия); University of

---

<sup>3</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 7 декабрдаги 5590-сонли «Соғлиқни сақлаш тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида» ги Фармони.

<sup>4</sup> Диссертация мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шарҳи [www.washington.edu](http://www.washington.edu), [www.uic.edu](http://www.uic.edu), [www.ku.edu](http://www.ku.edu), [www.kcmc.hosp.go.jp](http://www.kcmc.hosp.go.jp), [www.monash.edu](http://www.monash.edu), [www.newcastle.edu.au](http://www.newcastle.edu.au), [www.cucas.cn](http://www.cucas.cn), [www.zzu.edu.cn](http://www.zzu.edu.cn), [www.pku.edu.cn](http://www.pku.edu.cn), [www.cuhk.edu.hk](http://www.cuhk.edu.hk), [www.neu.edu.tr](http://www.neu.edu.tr), [www.cardiffmet.ac.uk](http://www.cardiffmet.ac.uk), [www.calstate.edu](http://www.calstate.edu), [www.arizona.edu](http://www.arizona.edu), [www.utoronto.ca](http://www.utoronto.ca), [www.uef.fi](http://www.uef.fi), [www.ulaval.ca](http://www.ulaval.ca), [www.baylor.edu](http://www.baylor.edu), [www.iigm.it](http://www.iigm.it), [www.unimelb.edu.au](http://www.unimelb.edu.au), [www.unizar.es](http://www.unizar.es), [www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz), сайтлар асосида ишлаб чиқилган

Melbourne (Австралия); Universidad de Zaragoza (Испания); Республика спорт тиббиёти илмий амалий маркази (Ўзбекистон)да олиб борилмоқда.

Нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш тартибини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотлар асосида қатор, жумладан қуйидаги илмий натижалар олинган:: сурункали хасталикларни олдини олиш ва самарали даволаш тартибини татбиқ этишда ўсимлик маҳсулотларининг нутригеномик ва нутригенетик ассоциацияларни ўрни ва аҳамиятини баҳолаш механизмлари ишлаб чиқилган University of Near East (Кипр); кишки спорт турларига ихтисослашган спортчиларда персоналлаштирилган овқатланишнинг ўрни баҳоланган University of Toronto (Канада); D витамин нутригеномикаси ва спортчиларнинг спорт натижалари ва иммун тизимини оширишда аҳамияти исботланган (University of Eastern Finland (Финляндия); аҳолининг турли қатламлари орасида инсон генетикаси, овқатланиш ва саломатлик ҳолатини орасидаги боғлиқлиги кўрсатиб ўтилган (University of Laval (Канада); нутригеномика инсонларнинг генлари полиморфизмига қараб озиқ-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол моддаларга бўлган эҳтиёжини инобатга олиниши тартиби ишлаб чиқилган Istituto di Medicina Genomica (Италия); кунлик рацион таркибидаги нутриентив ўзгаришларнинг моддалар алмашинуви касалликлари асоратлари ўртасидаги корреляцион боғлиқлиги исботланган (University of Catania, Италия); овқат рациони таркибида ишлатиладиган биологик фаол қўшимчаларнинг биологик ҳавфсизлигини таъминлашга қаратилган ҳуқуқий меъёрий базаси ишлаб чиқилган (University of South Dakota State University, АҚШ); овқатланиш ва регидратация мониторинги, спортчиларнинг жисмоний ва функционал тестларини баҳолаш усуллари бўйича услубий қўлланмалар ишлаб чиқилган. (Республика спорт тиббиёт илмий амалий маркази, Ўзбекистон).

Дунёда нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш тартибини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқиш бўйича қатор, жумладан қуйидаги устувор йўналишларда илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда: турли хил спорт билан шуғулланадиган спортчилари орасида метаболизм учун масъул бўлган генларнинг аллел-генотипик вариантларини (ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2) хусусиятлари асослаш, турли ихтисосликдаги юқори малакали спортчиларнинг морфометрик кўрсаткичларни қиёсий жиҳатдан баҳолаш ҳамда ретроспектив таҳлил натижалари асосида юқори малакали спортчиларнинг клиник, лаборатор ва биокимёвий тадқиқотлари маълумотларини асослаш; спорт турининг энергетик талабидан қатъи назар, спортчининг индивидуал овқатланиш тартиби, уларнинг соғлиги ва жисмоний қобилиятига ижобий таъсир этувчи маҳаллий озиқ-овқат маҳсулотлари рўйхатини ҳамда оптимал овқатланиш таомномасини ишлаб чиқиш; юқори малакали спортчилар учун индивидуаллаштирилган овқатланиш бўйича экспериментал ва услубий тадқиқотларни амалга ошириш тартибларини такомиллаштириш.

**Муаммонг ўрганилганлик даражаси.** Жаҳон илмий адабиётларида келтирилган бир қатор олимларнинг кўплаб тадқиқотлари натижасида машғулот жараёнларини бошқаришда юқори малакали спортчиларнинг овқатланишига индивидуал ёндашиш муаммоси спорт устаси даражасини оширишга сабаб бўладиган натижалар уларнинг соғлиғини ўрганиш учун катта аҳамият касб этади. Ҳозирги вақтда турли мутахассис ва тоифадаги спортчиларнинг ҳақиқий овқатланишини баҳолашга бағишланган илмий ишлар салмоғи ортиб бормоқда (Potgieter, S., 2013). Индивидуал овқатланиш рационини тузиш, спортчиларни тайёрлашда уни тўғри ташкил қилишда асос ҳисобланади, юқори жисмоний юклама фонида организмда мослашувчан жараёнларни шакллантириш учун қулай шароит яратади (McAdam J., 2018). Рацион мувозанатининг бузилиши, юқори ва доимий жисмоний юкламаларда овқатларнинг ўхшашлиги спортчилар саломатлиги натижаларига салбий таъсир қилади (Bratland-Sanda S., 2013). Турли ёшдаги ва ҳар хил спорт турлари билан шуғулланувчи спортчилар контингентининг овқатланиш соҳасидаги кўплаб тадқиқотларга кўра, ҳақиқий овқатланишида жиддий характердаги маълум бузилишлар кузатилади (Г.А.Азизбекян, 2019; Э.С.Токаев, 2021). Ҳайвон ёғлари, углеводлар истеъмолининг номуносивблиги, энергия сарфланиши ва истеъмоли ўртасидаги салбий (манфий) мувозанат, макронутриентлар мажмуида мувозанатнинг бузилиши спортчилар саломатлигига ва организмга тизимли даражада салбий таъсир кўрсатувчи метаболик бузилишларга олиб келади (А.К.Кульназаров, 2019). Спортчилар тўқнаш келадиган қўшимча муаммоларга тартибсиз овқатланиш, кўп овқат истеъмол қилиш, маҳсулотлар таркибида биологик фаол қўшимчаларнинг борлиги ҳисобланади. Етарли миқдорда овқатланмаган ёки нотўғри танланган рациондаги овқат истеъмол қилган спортчилар юқори даражада спорт натижаларни бермаслиги, жисмоний иш қобилияти пасайиб, касалланиш даражасини ортишга шароит яратилганлиги кўрсатиб туради.

Ўзбекистонда юқори малакали спортчилар овқатини баҳолаш, уларнинг саломатлигига таъсир қилувчи омиллар, шунингдек, шуғулланиш машғулотларини ўзига хос ташкил қилишни ўрганишга бағишланган унча кўп бўлмаган миқдорда тадқиқотлар ўтказилган (Шайхова Г.И., 2020; Ҳудойберганов А.С., 2021; Эрматов Н.Ж., 2023). Ҳозирги вақтда Ўзбекистоннинг эшкак эшувчи–академиклар терма жамоасининг йиллик даврида энергия сарфланишини ўрганиш бўйича илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда (Мальков А.В., 2022). Ўтказилган тадқиқотларга кўра, спортчилар овқатланишини ташкил қилишда индивидуал ёндашув ушбу усул самарадорлигини кўриб чиқади (Халилов А.М., 2018), организмнинг жисмоний юкламасига мослашувчан жараёнларни баҳолаш мақсадида лаборатор ва клиник кўрсаткичлар билан спорт натижаларини таҳлил қилиш ва таққослаш муҳимдир (Омаров Р.С., 2014; Мальков А.В., 2022).

Юқоридагиларни эътиборга олиб, нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш тартибини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқиш, спортчи танасининг

фенотипик ва генетик ҳолати нуқтаи назаридан овқатланиш ҳолатини ўрганиш, спортчи организмидаги метаболик жараёнлар асосида унинг генетик мойиллигига қараб яратилган янги рационларни ишлаб чиқиш масаласи спорт тиббиётида долзарб ва амалий жиҳатдан муҳим ҳисобланади.

**Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган илмий тадиқот муссасасининг илмий-тадиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадиқоти Республика спорт тиббиёт илмий амалий марказининг илмий тадиқот ишлари режасига мувофиқ ПЗ-20170928597 «Спорт натижаларини прогнозлаш ва ўқув-машқ дастурларини муқобиллаш учун спортчилар физиологик ҳолатини математик моделини яратиш» мавзусидаги илмий-амалий лойиҳаси дорасида бажарилган (2018-2020 йй.).

**Тадқиқотнинг мақсади.** Юқори малакали спортчиларнинг овқатланиш тизимини нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш рациони ва тартибини персонификациялаш йўли билан такомиллаштиришдан иборат.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

турли спорт туридаги юқори тоифали спортчилар ва спорт билан шуғулланмайдиган шахсларлар орасида ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генлари аллел-генотип вариация ташувчиларининг хусусиятларини баҳолаш;

турли спорт туридаги юқори малакали спортчиларнинг морфофункционал ва клиник-лаборатор кўрсаткичларининг хусусиятларини аниқлаш;

ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генларининг аллел-генотипик вариантларини ташишни ҳисобга олган ҳолда турли спорт турлари бўйича юқори малакали спортчиларнинг аниқланган морфофункционал ва клиник лаборатор параметрлари ўртасидаги боғлиқликни аниқлаш;

турли спорт турлари бўйича спортчиларни генотиплаш натижаларига кўра овқатланиш турларига генетик жиҳатдан боғлиқлик асосида тадиқот гуруҳларини аниқлаш;

генетик жиҳатдан аниқланган рацион турларига қараб спортчиларнинг тезлик-куч параметрларини ва жисмоний кўрсаткичларини баҳолаш;

турли спорт туридаги юқори малакали спортчиларнинг моддалар алмашинувини генетик детерминантланган турлари асосида овқатланиш ҳолатини баҳолаш алгоритминини ишлаб чиқиш;

нутригенетик технологиялар асосида юқори малакали спортчиларнинг овқатланишига индивидуал ёндашув моделини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида турли спорт турлари билан шуғулланадиган 126 нафар юқори малакали спортчилар тайёргарликнинг асосий даврида ва генлар аллелларини баҳолаш учун назорат гуруҳини соғлом, спорт билан шуғулланмайдиган 98 нафар инсонлар, эшкак эшиш спорт тури 31 нафарни, якка кураш спорт тури билан шуғулланадиган 36 нафарни ташкил қилган.

**Тадқиқотнинг предмети** спортчиларнинг генотиплари, уларнинг антропометрик, функционал ва биокимёвий кўрсаткичлари, назорат педагогик тестлари натижалари, овқат рационлари олинган.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш режимини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқишда клиник, физиологик, физиоетрик, генетик, инструментал, клиник-биокимёвий ва статистик тадқиқот усулларидадан фойдаланилган.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

илк бор қатор спорт турлари бўйича шуғулланувчи юқори малакали спортчиларда моддалар алмашинуви учун масъул ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 каби генлар аллел-генотипик вариантларининг тақсимланиши спорт билан шуғулланмаган шахслар билан қиёсланган ва улар орасида аҳамиятли тафовутлар йўқ эканлиги аниқланган;

ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генлари аллел-генотипик вариантлари орасида қатор спорт турлари бўйича шуғулланувчи юқори малакали спортчиларнинг морфофункционал ва клиник-лаборатор кўрсаткичлари таҳлил этилиб, жисмоний кўрсаткичлар, оқсиллар, ёғлар ва углеводлар кўрсаткичлари билан ўзаро боғлиқлик мавжудлиги аниқланган;

моддалар алмашинуви жараёнини генетик типларга бўлиш орқали юқори малакали спортчиларнинг оқсил, ёғ ва углеводлар каби энергия ресурсларига эҳтиёжини аниқлаш, ҳамда персонал ва табақалаштирилган овқат рационини шакллантириш имконияти исботланган;

эшкак эшиш ва яккакураш спорт турлари билан шуғулланувчи юқори малакали спортчиларда тайёргарликнинг асосий даврида индивидуал генетик (нутригенетик) хусусиятлар негизида шакллантирилган овқатланиш рационини қўллаш спортчиларда тезлик-куч, куч ва чидамлилиқ каби жисмоний сифатларни сезиларли даражада ошиши исботланган;

юқори малакали спортчилар моддалар алмашуви учун масъул бўлган генларининг молекуляр генетик таҳлили натижалари ва нутригенетика тамойиллари асосида яратилган персонал овқатланиш ёндашувлари моделини қўллаш эшкак эшиш ва яккакураш билан шуғулланадиган спортчиларнинг спорт натижаларини яхшилаши исботланган;

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

моддалар алмашинуви учун масъул бўлган генларни молекуляр генетик таҳлил қилиш натижалари асосида юқори малакали спортчилар учун индивидуаллаштирилган овқатланиш дастури ишлаб чиқилган;

юқори малакали спортчиларнинг нутритив ҳолатини ҳар томонлама баҳолаш ва коррекция қилиш, спортчиларнинг персоналлаштирилган овқатланишини баҳолаш учун скрининг синови дастурлари ишлаб чиқилган и татбиқ этилган;

тананинг генетик ва фенотипик хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда индивидуаллаштирилган рацион тавсияларини аниқлаш учун юқори малакали спортчиларнинг овқатланишини оптималлаштириш алгоритми таклиф қилинди;

юқори малакали спортчиларнинг овқатланиш турини танлашга индивидуал ёндашув ва метаболизм учун масъул бўлган молекуляр генетик

генлар бирикмасининг тадқиқот натижаларини тиббий-биологик таъминлаш тизимига киритиш зарурлиги ва мақсадга мувофиқлигини асослайди

**Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги** ишда қўлланилган назарий ёндашув ва усуллар, олиб борилган тадқиқотларнинг услубий жиҳатдан тўғрилиги, етарли даражада материал танланганлиги, қўлланилган усулларнинг замонавийлиги, уларнинг бири иккинчисини тўлдирадиган клиник, физиологик, физиоетрик, генетик, инструментал, клиник-биокимёвий ва статистик тадқиқот усуллари асосида нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш режимини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқишни халқаро ҳамда маҳаллий муаллифлар маълумотлари билан таққослангани, хулоса, олинган натижаларнинг ваколатли тузилмалар томонидан тасдиқлаганлиги билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти турли спорт турлари бўйича юқори малакали спортчилар ва спорт билан шуғулланмайдиган шахслар орасида моддалар алмашинувини таъминлашга қаратилган генларнинг ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 аллел-генотипик вариантларининг тақсимланиш даражаси, спортчилар орасида моддалар алмашинуви жараёни билан боғлиқ бўлган генларнинг полиморфизми ҳамда эшкак эшиш ва якка кураш спортига ихтисослашган спортчиларнинг овқатланиш тартиби ва индивидуал ёндашувининг назарий асослари яратилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти шундаки, тадқиқот натижалари нутригенетик, морфо-функционал, клиник, лаборатория ва инструментал тадқиқотларни баҳолаш асосида юқори малакали спортчиларнинг овқатланишини шахсийлаштириш; спортчиларнинг шахсий овқатланишини баҳолаш учун йиллик ўқув-машғулот йиғинлари ва скрининг тестлари доирасида юқори малакали спортчиларнинг овқатланиш ҳолатини комплекс баҳолаш бўйича электрон дастурлар асосида спортчилар саломатлиги ва жисмоний тайёргарлигини мониторинг қилиш бўйича амалий таклифлар, тавсиялар ишлаб чиқилганлиги билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши.** Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази эксперт кенгашининг 2024 йил 6 февралдаги 4-сон хулосасига кўра (илмий янгиликларни Ўзбекистон бокс, дзюдо федерациялари, Соғлиқни сақлаш вазирлигининг илм-фан таълим бошқармасига жорий этиш бўйича Республика спорт тиббиёти илмий-амалий марказининг 2023 йил 20 сентябрдаги 207-сонли хати юборилган):

**Биринчи илмий янгиликнинг моҳияти:** илк бор қатор спорт турлари бўйича шуғулланувчи юқори малакали спортчиларда моддалар алмашинуви учун масъул ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 каби генлар аллел-генотипик вариантларининг тақсимланиши спорт билан шуғулланмаган шахслар билан қиёсланган ва улар орасида аҳамиятли тафовутлар йўқ эканлиги аниқланган.

**Илмий янгиликнинг аҳамияти:** ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генларининг аллел-генотипик вариантларини тақсимлаш натижалари спортчилар метаболизмининг генетик хусусиятларини аниқлайди ва амалий тиббиётда овқатланишга индивидуал ёндашиш, шунингдек, спорт

жароҳатлари олдини олиш мақсадида фойдаланиш мумкин. **Илмий янгиликнинг амалиётга жорий қилиниши:** турли спорт турларида юқори малакали спортчиларининг нутригенетик хусусиятларини таҳлил қилиш усули Ўзбекистон бокс федерацияси ва дзюдо федерацияси спорт шифокорлари, спорт диетологлари ва мураббийлар амалиётига татбиқ этилди (Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказ эксперт кенгашининг 2023 йил 16 ноябрдаги 5-сон хулосаси). **Илмий янгиликнинг ижтимоий самарадорлиги:** организмдаги метаболик жараёнларнинг турини аниқлаш орқали генетик тадқиқот маълумотларидан фойдаланиш спорт билан шуғулланадиган ва спорт билан шуғулланмайдиган контингентларга тиббий ёрдам сифатини оширади. **Илмий янгиликнинг иқтисодий самарадорлиги:** тиббий-иқтисодий мезонларга кўра вақтинча меҳнатга қобилиятсизлик кунларини қисқартиришдан иборат бўлиб, бу ошқозон-ичак тизими патологияси бўйича 7,1% ни ташкил этди. Иқтисодий самарадорликни (ИС) ҳисоблаш (Искандаров Т.И., 2005) стандарт формуладан фойдаланган ҳолда ҳар бир спортчи учун алоҳида ҳисобланди. **Хулоса:** моддалар алмашинувига масъул бўлган генларнинг бир марталик генетик таҳлилинини жорий этиш натижасида бир спортчининг меҳнатга лаёқатсизлиги кунлар сони камайди ва ошқозон-ичак тизими касалликлари билан оғриган спортчини даволаш ва реабилитация қилиш учун сарфланган 2 820 000 сўм миқдоридан ИСга эришилди, тиббий ёрдам учун кўшимча харажатлар бундан мустасно.

**Иккинчи илмий янгиликнинг моҳияти:** ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генлари аллел-генотипик вариантлари орасида қатор спорт турлари бўйича шуғулланувчи юқори малакали спортчиларнинг морфофункционал ва клиник-лаборатор кўрсаткичлари таҳлил этилиб, жисмоний кўрсаткичлар, оксиллар, ёғлар ва углеводлар кўрсаткичлари билан ўзаро боғлиқлик мавжудлиги аниқланган. **Илмий янгиликнинг аҳамияти:** спортчининг генетик ва морфо-функционал профили ўртасидаги боғлиқликнинг мавжудлиги самарали машғулотлар ва овқатланиш дастурларини яратиш учун асосдир. Бу, шунингдек, бошқа шахслар учун уларнинг генетик хусусиятига асосланган овқатланиш ва машқларни оптималлаштиришга ёрдам беради, бу охир-оқибатда умумий саломатликни яхшилашга ва касалликларнинг олдини олишга ёрдам беради. **Илмий янгиликнинг амалиётга жорий қилиниши:** турли спорт турларида юқори малакали спортчиларнинг метаболизм учун масъул генлар панелини таҳлил қилиш усули жорий этилди. Ўзбекистон бокс федерацияси ва дзюдо федерацияси спорт шифокорлари, спорт диетологлари ва мураббийлар амалиётига татбиқ этилди (Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказ эксперт кенгашининг 2023 йил 16 ноябрдаги 6 сон хулосаси). **Илмий янгиликнинг ижтимоий самарадорлиги:** олинган тадқиқот натижаларидан фойдаланиш мамлакатимиз спортчиларининг рацион ва спорт машғулоти дастурларини индивидуаллаштириш ҳамда халқаро майдондаги мавқеини мустаҳкамлашга хизмат қилади. **Илмий янгиликнинг иқтисодий самарадорлиги:** Ноаниқлик омили хавфи (жароҳатлар, ортикча юкламалар (овертренинг), умумий жисмоний кўрсаткичларнинг пасайиши ва бошқалар)

ўқув машғулоти йиғинлари шароитида ва мусобақаларда, машғулотлар пайтида камаяди, бу ҳар бир спортчи учун вақтинча меҳнатга қобилиятсизлик кунларини сонини камайтиради. **Хулоса:** Спорт федерациялари диетологлари амалиётга спортчининг овқатланишини индивидуаллаштириш бўйича тавсияларнинг киритилиши натижасида ортиқча чарчоқ ва ортиқча машғулотлар билан боғлиқ жароҳатлар сони камайди. Ҳар бир спортчи учун йилига 4630000 сўмлик қўшимча тиббий хизматлар учун ҳаражатларни камайтиришга эришилди.

**Учинчи илмий янгиликнинг моҳияти:** моддалар алмашинуви жараёнини генетик типларга бўлиш орқали юқори малакали спортчиларни оқсил, ёғ ва углеводлар каби энергия ресурсларига эҳтиёжини аниқлаш, ҳамда персонал ва табақалаштирилган овқат рационини шакллантириш имконияти исботланган. **Илмий янгиликнинг аҳамияти:** юқори малакали спортчиларнинг спорт кўрсаткичларини яхшилаш, машғулотлар ва мусобақалардан сўнг тикланиш вақтини қисқартириш учун уларнинг генетик профили асосида самарали индивидуаллаштирилган овқатланиш дастурини яратиш. **Илмий янгиликнинг амалиётга жорий қилиниши:** юқори малакали эшкак эшувчилар ва яккакураш спортчилар рационининг озуқавий қийматини таҳлил қилиш усули нутригенетик хусусиятларини таҳлил қилиш усули Ўзбекистон бокс федерацияси ва дзюдо федерацияси спорт шифокорлари, спорт диетологлари ва мураббийлар амалиётга жорий ва татбиқ этилди (Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказ эксперт кенгашининг 2023 йил 16 ноябрдаги 6 сон хулосаси). **Илмий янгиликнинг ижтимоий самарадорлиги:** шундан иборатки, юқори малакали спортчилар учун индивидуал овқатланишни жорий этиш уларнинг спорт маҳоратини оширади ва соғлиғини сақлайди, шунингдек, мамлакатимиз спортчиларининг халқаро майдондаги мавқеини мустахкамлашга хизмат қилади. **Илмий янгиликнинг иқтисодий самарадорлиги:** турли ихтисосликдаги спортчиларнинг (эшкак эшувчилар ва яккакурашчилар) жисмоний тайёргарлик кўрсаткичлари уларни яхшилаш учун маълум қўшимча шарт-шароитларни талаб қилади. Анъанавий тарзда (ўз организмидаги метаболизмнинг генетик хусусиятларини ҳисобга олмаган ҳолда) овқатланадиган спортчиларнинг мусобақаларда спорт натижадорлигини ошмаслиги аниқланди. Машғулоти пайтида ҳаддан ташқари машқ қилиш хавфи 12-18% гача кўтарилиши исботланган. Аниқланишича, спортчиларни қўшимча соғломлаштириш учун спорт федерациялари бюджетидан ҳар бир спортчига йилига ўртача 536370 сўм маблағ сарфланади. **Хулоса:** спортчиларнинг овқатланишига индивидуал ёндашувни жорий этиш уларнинг спортга тайёргарлик даражасини оширади ва жароҳат олиш хавфини камайтиради, яъни ҳар бир спортчига ўртача 536370 сўм тежалади. **Тўртинчи илмий янгиликнинг моҳияти:** эшкак эшиш ва яккакураш спорт турлари билан шуғулланувчи юқори малакали спортчиларда тайергарликнинг асосий даврида индивидуал генетик (нутригенетик) хусусиятлар негизида шакллантирилган овқатланиш рационини қўллаш спортчиларда тезлик-куч, куч ва чидамлилиги каби

жисмоний сифатларни сезиларли даражада ошириши исботланган. **Илмий янгиликнинг аҳамияти:** ҳар бир спортчининг тезлиги ва кучи, чидамлилиги бўйича машғулот даражасини ошириш учун оптималлаштирилган овқатланиш турини аниқлашдан иборат. **Илмий янгиликнинг амалиётга жорий қилиниши:** юқори малакали спортчилар учун индивидуал диетани танлаш усули Ўзбекистон бокс федерацияси ва дзюдо федерацияси спорт шифокорлари, спорт диетологлари ва мураббийлар амалиётига татбиқ этилди (Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказ эксперт кенгашининг 2023 йил 16 ноябрдаги 6-сон хулосаси). **Илмий янгиликнинг ижтимоий самарадорлиги:** спортчининг индивидуал генетик (нутригенетик) хусусиятларига асосланган рациондан фойдаланиш мураббийлар ва спорт диетологлари фаолиятида машғулот жараёнини яратишда катта аҳамиятга эга. **Илмий янгиликнинг иқтисодий самарадорлиги:** интенсив машқлар циклидан кейин спортчиларнинг тикланиши учун тиббий ва биологик хизматлар сонини (сарфини) камайтиришдан иборат. Иқтисодий самарадорликни ҳисоблаш генетик жиҳатдан аниқланган рацион турлари ва спорт федерациялари диеталари (стандарт меню) бир спортчига формуладан фойдаланган ҳолда амалга оширилди. **Хулоса:** Юқори малакали спортчилар учун унинг энергия қийматини оксиллар, ёғлар ва углеводларда шакллантириш орқали индивидуаллаштирилган овқатланишнинг жорий этилиши натижасида федерация томонидан ажратилган бир спортчи учун озиқ-овқатга иқтисод қилинган маблағ ойига 428350 сўмни ташкил этди.

**Бешинчи илмий янгиликнинг моҳияти:** юқори малакали спортчилар моддалар алмашуви учун масъул булган генларининг молекуляр генетик таҳлили натижалари ва нутригенетика тамойиллари асосида яратилган персонал овқатлантириш ёндашувлари моделини қўллаш эшкак эшиш ва яккакураш билан шуғулланадиган спортчиларнинг спорт натижаларини яхшилаши исботланган. **Илмий янгиликнинг аҳамияти:** спортдаги муваффақиятлар даражасини ошириш ва турли касалликлар ривожланишининг олдини олиш учун эшкак эшиш ва яккакураш спорт турларига ихтисослашган юқори малакали спортчиларнинг генетик профилини ҳисобга олган ҳолда овқатланиш тизимини оптималлаштиришдан иборат. **Илмий янгиликнинг амалиётга жорий қилиниши:** турли ихтисосликдаги юқори малакали спортчиларнинг режими ва рационига шахсий ёндашув усули Ўзбекистон бокс федерацияси ва дзюдо федерацияси спорт шифокорлари, спорт диетологлари ва мураббийлар амалиётига татбиқ этилди (Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказ эксперт кенгашининг 2023 йил 16 ноябрдаги 6-сон хулосаси). **Илмий янгиликнинг ижтимоий самарадорлиги:** спорт жамоалари ва мураббийлар амалиётида нутригенетика тамойилларига асосланган спортчиларнинг овқатланишига индивидуал ёндашувлар моделини қўллаш янада самарали овқатланиш дастурларини ишлаб чиқишга ва уларнинг спортчиларининг натижаларини яхшилашга ёрдам беради. **Илмий**

**янгиликнинг иқтисодий самарадорлиги:** қуйидагилардан иборат: турли ихтисосликдаги юқори малакали спортчиларнинг режими ва овқатланишига шахсийлаштирилган ёндашувнинг ишлаб чиқилган моделини жорий этиш орқали барча ҳаражатлар ва мумкин бўлган фойда ҳисобга олингандан сўнг умумий иқтисодий фойда баҳоланди. **Хулоса:** Юқори малакали спортчиларнинг режими ва овқатланишига шахсий ёндашувнинг ишлаб чиқилган моделига асосланиб, ҳар бир спортчи учун умумий ойига 1093881 сўмдан иқтисод қилади.

**Тадқиқот натижаларининг апробацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари 11 та илмий анжуманда муҳокома қилинган, жумладан, 9 та халқаро ва 2 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 31 та илмий иш чоп этилган бўлиб, шулардан Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 15 та мақола, жумладан, 11 таси республика ва 4 таси хорижий журналларда нашр этилган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация таркиби кириш, етти боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 193 бетни ташкил этган.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

**Кириш** қисмида диссертациянинг долзарблиги ва зарурати, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объекти ва предмети тавсифланган, тадқиқот ишининг Ўзбекистон Республикасида фан ва технологиялар ривожлантиришнинг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Юқори малакали спортчилар учун персоналлаштирилган овқатланишни шакллантириш муаммолари»** деб номланган биринчи бобида маҳаллий ва хорижий адабиётлар таҳлили берилди, муаммонинг замонавий ҳолати ўрганилди ва спортчиларнинг нутриент статуси тўғрисида илмий-амалий маълумотлар ёритилди, шунингдек, нутритив статусни баҳолашга замонавий ёндашувлар масаласи, организмнинг ривожланиш ва ўсиш жараёнида адекват овқатланишнинг аҳамияти ва турли спорт туридаги юқори тоифали спортчиларининг энергия сарфлаши муҳокама қилинди.

Диссертациянинг **«Нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш режимини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқишнинг материал ва усуллари»** бобида тадқиқот материални ташкил қилувчи

ўранилаётган контингент (спортчилар) тавсифи очиб берилди, мазкур иш жараёнида фойдаланилган усуллар тўғрисида тўлиқ маълумот берилди. Ишнинг дизайни бир неча босқичлардан иборат:

биринчи босқич гипотезани шакллантириш ва ушбу тадқиқотнинг асосий йўналишларини танлаш учун турли манбалардан олинган адабиёт маълумотларни кўриб чиқиш ва таҳлил қилишда муаммоли вазиятни аниқлашдан иборат эди, шунингдек 2019-2020 йиллар мобайнида Ўзбекистон МОҚ қошидаги Республика спорт тиббиёти илмий-амалий марказида чуқурлаштирилган тиббий кўриқдан ўтган Ўзбекистоннинг турли спорт федерацияси юқори тоифали спортчиларининг шифокор-назоратидаги карталари бўйича ретроспектив тадқиқотлар амалга оширилди;

иккинчи босқич спортчилар ва спортчи бўлмаганлар орасида ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генларининг аллел-генотипик ўзгаришларини ташувчисини аниқлаш, метаболизм учун масъул бўлган генларнинг олинган ўзгаришлари диапазонини таҳлил қилиш, уларнинг морфофункционал кўрсаткичлар ва юқори малакали спортчиларда овқатланиш ҳолати даражаси билан боғлиқлигини аниқлашдан иборат эди. (истикболли тадқиқот)

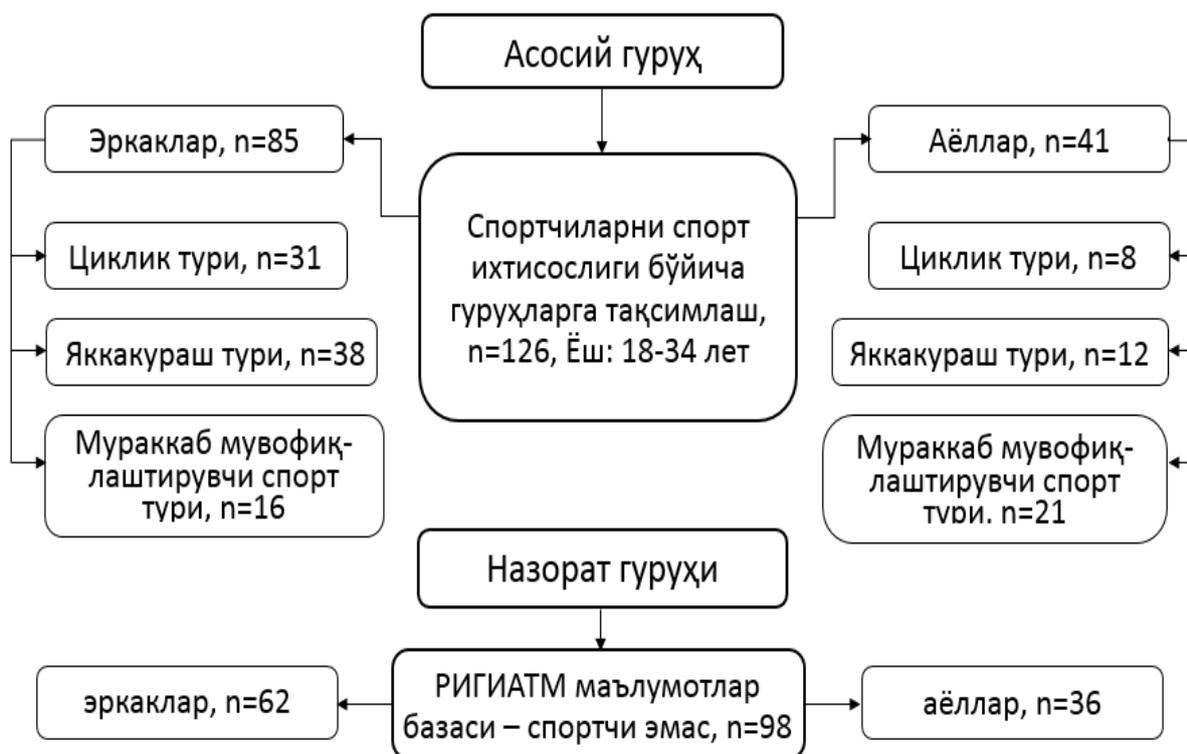
учинчи босқичида метаболизмнинг генетик жиҳатдан аниқланган турларига қараб спортчилар танасининг клиник-лаборатор ва функционал параметрларининг қиёсий таҳлили ўтказилди (эмпирик тадқиқот);

тўртинчи босқичда спортчиларнинг овқатланиш ҳолатини баҳолаш алгоритми ва тиббий-биологик ва клиник-лаборатор тадқиқотлари, шунингдек молекуляр генетик таҳлил натижалари асосида овқатланишни персоналлаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилди;

бешинчи босқич метаболизмнинг генетик жиҳатдан аниқланган турлари асосида ишлаб чиқилган юқори малакали спортчилар учун персоналлаштирилган овқатланишни апробация қилишни ўз ичига олди (экспериментал ва услубий тадқиқотлар);

ушбу тадқиқотнинг олтинчи босқичида спортчиларнинг тана ҳолатини такрорий комплекс тиббий ва биологик баҳолаш ўтказилди.

Тадқиқот Ўзбекистон Республикаси Миллий Олимпия қўмитаси қошидаги Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази ва Ўзбекистон спорт федерацияларининг ўқув-машғулот базаларида ўтказилди. Тадқиқотда яккакураш (эркин кураш, дзюдо, бокс, таэквондо – I-гуруҳ), эшкак эшиш (бошқарув спорт тури) (II-гуруҳ), мураккаб мувофиқлаштирувчи (бошқа) спорт тури (бадий ва спорт гимнастикаси, синхрон сузиш – III – гуруҳ) бўйича ихтисослашган 126 нафар юқори малакали эркак ва аёл спортчилар (КМС, МС ва МСМК) иштирок этишди. Сўровда қатнашганлар орасида 85 эркак ва 41 аёл спортчи (1-расм).



**1-расм. Ўрганилаётган гуруҳ тавсифи**

Мазкур тадқиқотда белгиланган мақсад ва вазифасига кўра, юқори тоифали спортчиларнинг нутригенетик ҳолатини баҳолаш дастури ишлаб чиқилди. Тадқиқотда босқичли дастурни бажариш учун қуйидаги усуллардан фойдаланилди: - спортчиларнинг морфометрик маълумотларини баҳолаш; спортчиларнинг ҳақиқий овқатини уч ҳафта мобайнидаги мониторинги ва тақсимланган таомнома-тақсимотини аниқлаш; клиник-лаборатор текшируви (ионограмма, қон биокимёси, гормонал ҳолатини аниқлаш). Спортчиларнинг нутритив ҳолатини аниқлаш учун ўсиш, тана вазни, тинч ҳолатда кўкрак қафаси айланаси, биоимпедансометрия, қўлнинг икки бармоқлари динамометрияси, ҳисоблаб чиқиш усулида тана вазни индекси (ТВИ), Ливи ва Мануврия индекслари аниқланди.

Жисмоний тайёргарлик даражасини аниқлаш учун назорат машқларининг стандарт тўплами танланди (60м, 2000 мга югуриш, турникда тортиниш, турган жойидан узоққа сакраш).

ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генлари вариация диапазонининг таҳлили учун спортчиларнинг қон намуналари нутригенетик усулда текширилди. Спортчилар генотипини аниқлаш материаллари ва усуллари «GeneAmp® ПЦР – ABI 7500 Fast Real-Time PCR» ускунаси, сувнинг 2 турини - arium advance edi олиш учун «Qubit® 2.0»дан фойдаланилди.

Олинган маълумотлар ўрта арифметик (M), ўрта квадрат оғиш (y), стандарт хато (m), нисбий баландлик (% частотаси)ни ҳисоблаш билан статистик таҳлилнинг амалий дастур пакетидан фойдаланиб, статистик қайта

ишланди. Статистик аҳамиятли ўзгариш  $P < 0,05$  ишончлилик даражаси деб қабул қилинди.

Диссертациянинг «Спортнинг ҳар хил турлари билан шуғулланувчи спортчилар моддалар алмашинувига масъул генлар аллел-генотип вариантларининг тавсифи» деб номланган учинчи бобида ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генлар полиморфизмлари генотиплари ва аллеллар тақсимланишининг асосий гуруҳ (спортчилар,  $n = 126$ ) ва назорат гуруҳининг (спортчи бўлмаганлар,  $n = 98$ ) қиёсий қўтилаётган ҳамда қўзатилаётган частотаси оғишларининг ҳисоблаш натижалари берилди.

Асосий ва назорат гуруҳларида rs1801282 полиморфизми C/C, C/G ва G/G генотипик вариантларининг тақсимланиш частотаси: 74,6% ва 24,6%, 0,8% га нисбатан 63,3%, 33,7% ва 3%ни мос ҳолда ташкил қилади (1 -жадвал). Асосий гуруҳда назорат гуруҳига нисбатан C/C ёввойи генотипнинг ошишга мойиллиги аниқланди (74.6% га нисбатан 63.3%;  $\chi^2 = 3,4$ ;  $p = 0,10$ ; OR=1,2; 95%CI=0,68 - 2,05). Гетерозигот генотип C/G ишончсиз тарзда асосий гуруҳга қараганда назорат гуруҳида учради (33.7% га нисбатан 24.6%,  $\chi^2 = 2,2$ ;  $p = 0,7$ ; OR=0,6; 95%CI:0,36-1,15). Назорат гуруҳидаги ноқулай гомозигот генотип G/G улушини асосий гуруҳга нисбатан ошириш тенденцияси мавжуд эди (мос равишда 3% ва 0,8%).

#### 1-жадвал

#### Асосий ва назорат гуруҳларида ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 полиморфизм генотиплари ва аллелларининг тақсимланиш частотаси

№	Гуруҳ	Аллеллар частотаси				Генотиплар тақсимланиш даражаси					
		rs1801282 гена PPARG2									
		C		G		C/C		C/G		G/G	
n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	Асосий (n=126)	157	80,1	39	19,9	62	63,27	33	33,67	3	3,06
2	Назорат (n=98)	71	91,03	7	8,97	32	82,05	7	17,95	0	0
		rs1042714 в гене ADRB2									
		C		G		C/C		C/G		G/G	
1	Асосий (n=126)	219	86,9	33	13,1	94	74,6	31	24,6	1	0,79
2	Назорат (n=98)	157	80,1	39	19,9	62	63,27	33	33,67	3	3,06
		rs1042713 в гене ADRB2									
		A		G		A/A		A/G		G/G	
1	Асосий (n=126)	143	56,75	109	43,25	38	30,16	67	53,17	21	16,67
2	Назорат (n=98)	102	52,0	94	48,0	23	23,5	56	57,1	19	19,4
		rs4994 в гене ADRB3									
		T		C		T/T		T/C		C/C	
1	Асосий (n=126)	227	90,08	25	9,92	102	80,95	23	18,25	1	0,79
2	Назорат (n=98)	175	89,29	21	10,71	79	80,61	17	17,35	2	2,04
		rs1799883 в гене FABP2									
		G		A		G/G		G/A		A/A	
1	Асосий (n=126)	196	77,78	56	22,22	78	61,9	40	31,75	8	6,35
2	Назорат (n=98)	165	84,18	31	15,82	71	72,45	23	23,47	4	4,08

Асосий гуруҳда ва назорат гуруҳида танлашда rs1042714 полиморфизми C/C, C/G ва G/G генотипик вариантларининг тақсимланиш частотаси 53.2% ва

39.7% ҳамда 7.1% га нисбатан 64.3%, 29.3% ва 6.1%, ташкил қилади (1 жадвал). Асосий гуруҳга нисбатан назорат гуруҳида С/С ёввойи генотипининг ошишига мойиллиги аниқланди (64.3% га нисбатан 53.2%;  $\chi^2=2,8$ ;  $p = 0,1$ ;  $RR=0,8$ ;  $95\%CI=0,53-1,29$ ;  $OR=0,6$ ;  $95\%CI=0,37-1,08$ ). Гетерозигот генотип С/С назорат гуруҳига қараганда асосий гуруҳда ишончсиз учради (39.7% га нисбатан 29.6%,  $\chi^2=2,5$ ;  $p=0,2$ ;  $RR=1,3$ ;  $95\%CI=0,86-2,1$ ;  $OR=1,6$ ;  $95\%CI=0,89-2,74$ ). Назорат гуруҳидаги ноқулай гомозигот генотип G/G улушини назорат гуруҳига нисбатан ошириш тенденцияси мавжуд эди (мос равишда 7,1% ва 6,1%).

Асосий ва назорат гуруҳларидан саралашда rs1042713 полиморфизми А/А, А/С ва С/С генотипик вариантларининг тақсимланиш частотаси 30,2%, 53,2% ва 16,7% га нисбатан 23,5%, 57,1% ва 19,4% ни ташкил қилди (1 жадвал). Назорат гуруҳига нисбатан асосий гуруҳда А/А ёввойи генотипининг ошишга мойиллиги аниқланди (30,2% га нисбатан 23,5%;  $\chi^2=1,2$ ;  $p = 0,3$ ;  $RR=1,3$ ;  $95\%CI=0,8-2,06$ ;  $OR=1,4$ ;  $95\%CI=0,77-2,57$ ). Гетерозигот генотип А/С асосий гуруҳга қараганда назорат гуруҳи орасида ишончсизлик кўп учради (57,1% га нисбатан 53,2%, мос ҳолда  $\chi^2=0,4$ ;  $p=0,6$ ;  $RR=0,9$ ;  $95\%CI=0,59-1,46$ ;  $OR=0,9$ ;  $95\%CI=0,5-1,45$ ). Асосий гуруҳга қараганда назорат гуруҳида G/G ноқуш гомозигот генотип улушининг ошишга мойиллиги кузатилди (19,4% га нисбатан 16,7%, мос ҳолда).

Асосий ва назорат гуруҳларида саралашда rs4994 полиморфизм Т/Т, Т/С ва С/С генотипик вариантларининг тақсимланиш частотаси 81%, 18,3% ва 0,8% га нисбатан 80,6%, 17,3% ва 2% ни мос ҳолда ташкил қилди (1 жадвал). Назорат гуруҳига нисбатан асосий гуруҳда Т/Т ёввойи генотипининг сезилмас даражада ошишига мойиллиги аниқланди (81% га нисбатан 80,6%, мос ҳолда;  $\chi^2<3,84$ ;  $p = 0,95$ ;  $OR=1$ ;  $95\%CI=0,52 - 2$ ). Назорат гуруҳига қараганда асосий гуруҳда Т/С гетерозигот генотип ишончсизлик кўп учради (18,3% га нисбатан 17,3%, мос ҳолда  $\chi^2<3,84$ ;  $p=0,9$ ;  $OR=1,1$ ;  $95\%CI:0,53-2,12$ ). Назорат гуруҳидаги ноқулай гомозигот генотип С/С улушини асосий гуруҳга нисбатан ошириш тенденцияси мавжуд (2% нисбатан 0,8% мос равишда).

Асосий гуруҳ спортчилари ва назорат гуруҳида сараланган спортчиларда rs1799883 полиморфизми G/G, G/A ва А/А генотипик вариантларининг тақсимланиш частотаси 61,9%, 31,75% ва 6,35% га нисбатан 72,4%, 23,5% ва 4,1% ни мос ҳолда ташкил қилди (1 ва 2 жадваллар). Асосий гуруҳга нисбатан назорат гуруҳида G/G ёввойи генотипининг ошишга мойиллиги аниқланди (72,6% га нисбатан 61,9%, мос ҳолда  $\chi^2=2,8$ ;  $p=0,10$ ;  $OR=0,9$ ;  $95\%CI=0,35-1,09$ ). Назорат гуруҳига қараганда асосий гуруҳ орасида G/A гетерозигот генотипи ишончсиз кўп учради 31,75% га нисбатан 23,5%, мос ҳолда  $\chi^2=1,9$ ;  $p=0,2$ ;  $OR=1,5$ ;  $95\%CI:0,83-2,76$ ). Назорат гуруҳига таққосланганда асосий гуруҳда А/А ноқуш гомозигот генотип улушининг ошишга мойиллиги аниқланди (6,3% га нисбатан 4,1% мос ҳолда).

**Диссертациянинг «Турли ихтисосликдаги юқори малакали спортчиларнинг морфофункционал ва клиник-лаборатор параметрларини ретроспектив таҳлил қилиш натижалари» тўртинчи бобида юқори малакали**

турли спорт мутахассислиги ва тоифали ўрганилаётган спортчиларнинг соматоморфологик ва биоимпедансометрик малумотлари берилди.

2-жадвал

**Эркак ва аёл спортчиларнинг антропометрик маълумотлари кўрсаткичлари**

Кўрсаткич	I-Э, n=31	II-Э, n=38	III-Э, n=16
	M±m	M±m	M±m
Ёши	24,55 ± 0,79*	25,16 ± 0,52	24,69 ± 0,95***
Тана вазни	85,55 ± 1,50**	81,17 ± 2,92*	80,81 ± 5,60
Бўйи (турганда)	184,81 ± 1,46	176,86 ± 1,66*	180,13 ± 2,62**
Кўкрак қафаси айланаси	105,74 ± 1,06	101,29 ± 1,41*	99,38 ± 2,40**
Ёғ компоненти,%	13,02 ± 0,69	13,23 ± 1,18	13,41 ± 1,86
Висцерал ёғ, %	2,39 ± 0,28**	2,53 ± 0,33***	3,19 ± 0,90
Мушак компонент,%	82,71 ± 0,65	81,61 ± 1,56	82,33 ± 1,78
Сув компонент, %	56,51 ± 0,39	57,71 ± 0,71	58,06 ± 1,34
	<b>I-A, n=8</b>	<b>II-A, n=12</b>	<b>III-A, n=21</b>
Ёши	22,63 ± 1,76	23,67 ± 0,96	23,38 ± 1,05
Тана вазни	67,38 ± 1,89	61,79 ± 3,01*	58,31 ± 1,57**
Бўйи (турганда)	169,69 ± 2,08*	165,17 ± 2,92	169,90 ± 1,52***
Кўкрак қафаси айланаси	95,25 ± 0,90	92,00 ± 1,33*	89,67 ± 1,15**
Ёғ компоненти,%	20,08 ± 1,80**	18,83 ± 1,46***	15,50 ± 1,13
Висцерал ёғ, %	1,00 ± 0,19	1,17 ± 0,11	1,24 ± 0,15
Мушак компонент,%	75,93 ± 1,71**	77,02 ± 1,38***	80,11 ± 1,04
Сув компонент, %	50,21 ± 0,95*	52,66 ± 1,38	53,11 ± 0,81**

Изох: \* (p < 0,05) I ва II орасида; \*\* I ва III орасида; \*\*\* II ва III гуруҳлар орасида.

2-жадвалда акс эттирилган умумий антропометрик кўрсаткичлар (бўй, вазн, КҚА) спортчиларнинг жисмоний ривожланишидаги фарқларни спорт турига ва жинсига қараб баҳолашга имкон беради. Ўсиш кўрсаткичлари бўйича эркак ва аёллар орасида статистик аҳамиятли тафовутлар кузатилади (p < 0,05). Юқорида ифодаланган тафовутлар бошқарув ва якка курашчилар таққосланганда аниқланди, аёллар орасида бундай тафовут камроқ ифодаланди, якка курашчи аёллар бўй кўрсаткичлари бўйича спортнинг бошқа турларига таққосланганда анча пастлиги кузатилди, спортнинг бошқа турларидаги эркак спортчилар орасида бошқарув гуруҳидаги спортчиларга таққосланганда ишончли тафовутлар аниқланди.

Шундай қилиб, энг кам бўй кўрсаткичлари яккакураш гуруҳида аёл спортчиларда аниқланди, эркаклар гуруҳида бундай тафовут аниқланмади. Тадқиқотнинг учта гуруҳ спортчилари тана таркибининг биоимпеданс таҳлилидан олинган маълумотлар бир-биридан ишончли фарқ қилади. Спортчилар танаси композицион таркибининг спорт мутахассислиги бўйича тақсимланиш маълумотларининг таҳлили энг ўзгарувчан кўрсаткичлар ёғ ва сув компонентлари эканлигини кўрсатади.

**Юқори малакали эркак ва аёл спортчиларнинг спирометрия ва жисмоний иш қобилияти кўрсаткичлари**

Кўрсаткич	I-Э, n=31	II-Э, n=38	III-Э, n=16
	M±m	M±m	M±m
PWC170	1934,81±61,48**	1890,37±82,71***	1360,63±69,26
МКИ	5348,65±140,50**	5229,11±182,02***	4063,56±152,51
FVC	5,87±0,14	5,11±0,14	5,62±0,27
FEV1/FVC	84,96±0,89	88,61±1,06	84,36±2,04
	I-A, n=8	II-A, n=12	III-A, n=21
PWC170	1174,75±117,53	1247,17±167,78	1102,90±70,46
МКИ	3655,00±258,46	3814,00±369,09	3496,38±155,03
FVC	4,41±0,19	3,68±0,21	4,09±0,13
FEV1/FVC	85,85±1,16	90,95±2,53	87,31±1,25

Изох: \* (p < 0,05) I ва II орасида; \*\* I ва III орасида; \*\*\* II ва III гуруҳлар орасида.

Турли спорт тоифасига эга ва спортнинг турли соҳаларидаги эркак спортчиларда жисмоний иш қобилияти (PWC170 тести) ўртача ҳажмининг қиёсий таҳлили  $p < 0,05$  (1934,81/1890,37±82,71/1360,63 кг/мин) даражада гуруҳлар ўртасида ишончли тафовутни кўрсатди, бу тадқиқотнинг барча гуруҳларида юқори жисмоний иш қобилияти сингари тавсифланади. Спортчилар организмнинг функционал тайёргарлигидан олинган маълумотлар таҳлили бошқарув спортчиларида жисмоний иш қобилият кўрсаткичлари якка курашчиларга қараганда анча юқорилиги, спортнинг бошқа турлари спортчилари гуруҳида функционал захира бошқарув ва яккакурашчиларга қараганда ишончли пастлигини кўрсатди. Спортнинг ҳар хил турлари спортчилари гуруҳида максимал кислород истеъмоли энг кам аҳамияти кўрсаткичини аниқланди (4063,56±152,51 кг/мин). Жадвалдан олинган маълумотларга кўра, якка кураш вакилларида PWC170 ва максимал кислород истеъмоли (МКИ) кўрсаткичлари бошқарув ҳамда бошқа спорт турлари вакилларидаги PWC170 ва МКИ кўрсаткичларидан сезилмас даражада ортиқ, деб хулоса қилиш мумкин. Бироқ, эркак спортчилар гуруҳлари таққосланганда жисмоний иш қобилияти ва кислородни максимал истеъмол қилиш кўрсаткичи бирмунча паст бўлди, аммо нормадан четга чиқмади. Эркак спортчилар, эшкак эшиш ва яккакураш ўрганиш гуруҳлари ўртасида қиёсий таҳлил ўпканинг тириклик сифими (ЎТС), Тиффно индекси (ТИ), нафас олиш ва чиқариш захира сифими бўйича сезиларли фарқларни кўрсатди, ўпканинг жадаллаштирилган ўпканинг тириклик сифими (ЖЎТС) эса эшкак эшувчилар гуруҳида сезиларли даражада юқори эди, Тиффно индекси яккакураш спортчилари гуруҳида сезиларли даражада юқори, эшкак эшувчилар гуруҳида эса нафас захира сифими юқорилиги кўринди. Аёл спортчиларнинг учта тадқиқот гуруҳининг спирометрик кўрсаткичлари солиштирилганда ўпканинг тириклик сифими ва нафас олиш захира сифими даражаси яккакураш билан солиштирилганда эшкак эшиш спорти вакилларида сезиларли даражада юқори эканлиги аниқланди. Яккакураш ва бошқа спорт

турлари вакиллари ўртасида нафас олиш заҳира сиғими даражаси бошқа спорт турлари вакилларида сезиларли даражада юқори эканлиги аниқланди

#### 4-жадвал

### Юқори малакали эркак ва аёл спортчиларнинг ионограмма ва гормонал статус кўрсаткичлари

Кўрсаткич	I-Э, n=31	II-Э, n=38	III-Э, n=16
	M±m	M±m	M±m
Магний	0,92±0,01*,**	0,87±0,01	0,84±0,01
Темир	20,64±1,43	17,59±0,85	20,99±1,86
Ферритин	251,77±30,84	163,32±13,55	170,07±27,02
Кальций	2,30±0,01*	2,20±0,03	2,27±0,02
Кортизол	445,35±22,04*	414,28±15,55	397,74±27,31
Вит Д	27,32±1,74	23,54±1,56	27,61±3,14
ТТГ	2,44±0,52	1,91±0,12	2,12±0,24
Тестостерон	22,23±1,12**	21,11±1,12**	17,35±1,37
T4 эркин	19,07±0,50*,**	17,48±0,46	16,99±0,74
	I-A, n=8	II-A, n=12	III-A, n=21
Магний	0,87±0,02	0,87±0,02	0,86±0,01
Темир	19,07±2,07*,**	17,12±1,53	18,23±1,67
Ферритин	100,11±27,73	45,85±11,65***	112,91±29,79
Кальций	2,26±0,02	2,20±0,02	2,19±0,03
Кортизол	399,83±31,33*	302,40±21,33***	468,27±32,22
Вит Д	26,12±3,67	18,66±2,54***	33,40±3,04
ТТГ	1,99±0,20	2,11±0,19	2,01±0,18
Тестостерон	1,53±0,55	0,58±0,21	1,10±0,13
T4 эркин	17,33±0,83	15,72±0,78	16,68±0,45

Изох: \* (p < 0,05) I ва II орасида; \*\* I ва III орасида; \*\*\* II ва III гуруҳлар орасида.

4-жадвалдан кўришиб турганидек, ўрганилаётган эркаклар гуруҳларидаги қондаги электролитлар таркиби кўрсаткичлари референс қийматлардан ташқарига чиқмайди. Шу билан бирга, эшкак эшиш гуруҳида яккакурашчиларга қараганда магний (0,92±0,01 ммол/л ва p < 0,01 да 0,87±0,05) ва калций (2,30±0,01 ммол/л ва p < 0,05 да 2,20±0,03) бўйича юқори кўрсаткичлари қайд этилди. Эшкак эшиш ва бошқа спорт турлари спортчиларининг ионограммаси таҳлили натижалари қуйидагиларни кўрсатди: магний даражаси чидамликка машқ қиладиган эшкак эшиш бўйича спортчиларда бошқа спорт турлари спортчиларига нисбатан юқори (0,92±0,01 ммол/л ва 0,84±0,01 ммол/л). Қондаги гормонлар даражаси кўрсаткичларини таҳлил қилиш юқори малакали спортчилар орасида гормонал ҳолатнинг ўзига хос хусусиятларини кўрсатди. Шундай қилиб, бошқа спорт турлари вакилларида эшкак эшиш ва яккакурашчилар гуруҳига нисбатан тестостерон миқдори сезиларли даражада камайганлиги аниқланди. Шунингдек, кортизол (445,35±22,04 ва p ≤ 0,05 да 414,28±15,55) ва эркин Т-4 (19,07±0,50 ва p ≤ 0,05 да 16,99±0,74 да) даражаси эшкак эшиш гуруҳида яккакурашчиларга қараганда анча юқори. Биз олиб борган тадқиқотлар натижасида уч гуруҳ спортчи аёлларида ўрганилган кўрсаткичлар даражаси меъёрий қийматлар доирасида эканлиги аниқланди. Юқори малакали

яккакурашчи аёлларда гормонал ва микроэлементлар ҳолатининг баъзи хусусиятлари аниқланди, ферритин ( $45,85 \pm 11,65$ ) ва кортизол ( $302,40 \pm 21,33$ ) даражаси эшкак эшиш ва бошқа спорт турлари гуруҳидаги аёлларга нисбатан сезиларли пасайиш аниқланди ( $100,11 \pm 27,73$ ;  $399,83 \pm 31,33$  ва  $112,91 \pm 29,79$ ;  $p \leq 0,05$  да  $468,27 \pm 32,22$ ). Тадқиқ қилинаётган уч гуруҳ спортчиларининг гормонал ҳолати кўрсаткичларини қиёсий таҳлил қилишда ишончли фарқлар топилмади. Эшкак эшиш ва яккакураш гуруҳи спортчи аёлларида 25(OH)D ( $26,12 \pm 3,67$  ва  $18,66 \pm 2,54$ ) даражасида сезиларли пасайишни аниқланди ва бу ҳолат етишмовчилик сифатида тавсифланади, яккакураш билан шуғулланадиган спортчи аёлларда D витамини етишмовчилиги аниқланди (9-жадвал). Гормонал ҳолатдаги бошқа ўзгаришлар билан биргаликда турли хил ихтисосликдаги эркак ва аёл спортчиларда биз аниқлаган D витамини даражасининг пасайиши жисмоний фаолиятга мослашишнинг бузилишини кўрсатиши мумкин.

Диссертациянинг «**Метаболизм учун масъул бўлган генларнинг генотипларига қараб спортчилар танасининг морфофункционал ва клиник-лаборатор параметрларини истиқболли ўрганиш натижалари**» деб номланган бешинчи бобида маълум бир спортчининг генетик хусусиятларини кўрсатадиган биокимёвий кўрсаткичлар билан биргаликда спортчи танасининг генетик профилини ва функционал таркибий қисмларини аниқлаш учун юқоридаги кўрсаткичларнинг қиёсий таҳлили ўтказилди. Ушбу тадқиқотнинг вазибаларига кўра, метаболизм учун масъул бўлган генларнинг генотипларига қараб спортчилар танасининг морфофункционал ва клиник ҳамда лаборатор параметрларининг ўзаро боғлиқлиги аниқланди (5-жадвалга қаранг).

5-жадвалдан кўришиб турибдики, спортчиларнинг вазн кўрсаткичи бўйича тўғридан-тўғри кучли корреляцион боғлиқлик PPAR $\gamma$ 2 генининг CG аллел-генотип варианты ва FABP2 генининг AA генотипи орасида жисмоний иш қобилияти кўрсаткичи ҳамда максимал кислород истеъмоли  $r=0,7$  даражасида аниқланади. Шунингдек, ADRB2 (14) генининг GG аллел-генотип варианты бўлган спортчиларда тана вазни ( $r=0,89$ ) ва АСТ кўрсаткичи ўртасида, FABP2 генининг AA комбинацияси бўлган спортчиларда тестостерон билан тана вазни ( $r=0,77$ ) ўртасида кучли боғлиқлик аниқланди. Спортчиларнинг тана вазни ва FVC кўрсаткичлари ўртасидаги кучли корреляция метаболизм учун масъул бўлган генларнинг барча гетерозигот ўзгаришларида қайд этилган. Метаболизм учун масъул бўлган генларнинг генотипик ўзгаришига қараб спортчилар танасининг таркибий таркиби бўйича корреляцион алоқаларни баҳолашда ADRB2 (14) генотипининг GG геноми ташувчиларида ёғ компоненти ва қонда АСТ миқдори бўйича кучли алоқалар ўрнатилди ( $r=0,75$ ). FABP2 гени вариантининг AA генотипи ташувчилари орасида тестостерон даражаси билан висцерал ёғ, жисмоний иш қобилияти ва МПК кўрсаткичлари бўйича кучли корреляция алоқалари  $r=0,9$  даражасида ўрнатилди. Спортчиларнинг асосий модда алмашинуви (ккал) фақат ADRB2(13) генининг GG генотипи ташувчиларида АЛТ кўрсаткичлари билан боғлиқ ( $r=0,70$ ); ADRB2(14) генининг GG генотипи ташувчиларида креатин ва АСТ даражаси ( $r=0,7 - 0,8$ ).

**Нутригенетик тадқиқотлар контекстида юқори малакали спортчиларнинг асосий морфофункционал ва клиник-лаборатор кўрсаткичлари ўртасидаги корреляция алоқалари натижалари**

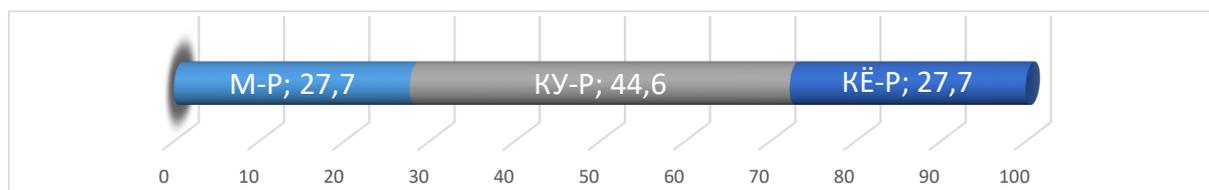
Курсаткич	PPARG2		ADRB2 (14)			ADRB2(13)			ADRB3		FABP2		
	CC	CG	CC	CG	GG	AA	AG	GG	ГТ	ГС	AA	GA	GG
Тана вазни													
PWC170	0,52	0,73	0,55	0,61	0,52	0,56	0,56	0,62	0,58	0,54	0,73	0,53	0,63
МКИ	0,52	0,71	0,55	0,61	0,52	0,55	0,56	0,62	0,58	0,53	0,73	0,53	0,62
АСТ	0,0	0,27	0,22	0,08	0,89	-0,01	0,34	0,21	0,20	0,16	0,21	0,22	0,17
Тестостерон	0,44	0,51	0,47	0,50	-0,01	0,54	0,41	0,43	0,43	0,53	0,77	0,41	0,46
FVC	0,70	0,70	0,71	0,73	0,07	0,77	0,70	0,53	0,68	0,65	0,38	0,76	0,69
IRV	0,63	0,62	0,69	0,69	0,30	0,72	0,64	0,55	0,65	0,61	-0,15	0,74	0,67
Ёғ компоненти, %													
АСТ					0,75								
Висцерал ёғ, %													
АСТ					0,74								
PWC170											0,92		
МКИ											0,92		
Тестостерон											0,77		
Мушак компоненти, %													
FEV1					0,71								
IRV											0,71		
Асосий модда алмашинуви, ккал %													
АЛТ								0,70					
Креатинин					0,74								
АСТ					0,89								
ТТГ											0,72		
Тестостерон											0,79		
FVC	0,76	0,68	0,76	0,71	0,26	0,77	0,70	0,68	0,70	0,72	0,68	0,85	0,69
IRV			0,71									0,74	
PWC170													
Вис. ёғ, %											0,92		
Кортизол					0,71								
Тестостерон											0,73		
МКИ													
Вис. ёғ, %											0,92		
Кортизол					0,71								
Тестостерон											0,73		

Шунингдек, FABP2 генининг AA генотип варинати ташувчилари орасида спортчиларнинг асосий модда алмашинуви ҳамда қондаги тестостерон ва ТТГ даражаси ўртасидаги боғлиқлик аниқланди ( $r=0,7$ ). Метаболизм учун масъул бўлган генларнинг барча генотипик вариантларида асосий метаболизм ва ўпканинг тириклик сифими кўрсаткичлари ўртасида юқори корреляцион боғлиқлик мавжуд ( $r=0,6-0,7$ ).

Шундай қилиб, метаболизм учун масъул бўлган генлар генотипларининг генетик жиҳатдан боғлиқ ташувчилари контекстида морфофункционал, клиник ва лаборатория кўрсаткичлари ўртасида аниқланган ва ўрнатилган корреляцион муносабатлар генетик омилларнинг спортчилар метаболизмига,

шунингдек умуман организмнинг физиологик жараёнларига таъсирини кўрсатади.

Диссертациянинг «**Метаболизмнинг генетик детерминацияланган турларига қараб спортчилар танасининг клиник-лаборатор ва морфофункционал параметрларининг қиёсий таҳлили**» деб номланган олтинчи бобида юқори малакали спортчилар учун шахсий овқатланиш режимини ишлаб чиқишни лойиҳалаштириш учун ўрганилаётган спортчилар маълумотларини назарий моделлаштириш призмаси орқали қиёсий таҳлил қилиш натижалари келтирилган. Маълум миқдордаги оқсиллар, ёғлар, углеводлар ва микроэлементларни организм озиқ-овқат орқали олиши туфайли ушбу назария озиқ-овқат истеъмолини зарур метаболизм даражасини таъминлаш нуқтаи назаридан кўриб чиқади. Ўрганилган барча спортчилар (n=126) ўзларининг овқат рационини аниқлашлари учун генетик текширувдан ўтдилар. Тадқиқ қилинаётган контингентдаги ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генларининг ўзгарувчанлик диапазонини таҳлил қилиш натижасида олинган маълумотларга кўра, спортчилар рацион турига қараб гуруҳларга бўлинган (2-расм).



**2-расм. Нутригенетик тестга мувофиқ спортчиларни тадқиқот гуруҳларига тақсимлаш, %**

Диаграммадан кўриниб турибдики, асосий ҳисса- спортчилар умумий сонининг 44,6%ида кам углеводли рационига тўғри келди, мувозанатли ва кам ёғли рацион эса тенг равишда 27,7% га тақсимланди.

#### 6-жадвал

**Тавсия этилган рацион турларига асосан эркак ва аёл спортчиларнинг антропометрик ва функционал кўрсаткичларини қиёсий таҳлил қилиш**

Кўрсаткич	М-Р (Э), n=19	КУ-Р (Э), n=43	КЁ-Р (Э), n=23
	М±m	М±m	М±m
Тана вазни	85,70 ± 4,02	84,30 ± 2,59	77,23 ± 2,58
Бўйи	179,26 ± 2,72	182,93 ± 1,31**	176,50 ± 2,14***
КҚА	102,05 ± 1,83*	103,81 ± 1,32	100,61 ± 1,61
PWC170	1885,11 ± 87,09	2032,77 ± 309,12	1885,09 ± 136,07
МКИ	5217,63 ± 191,67	4892,72 ± 128,66	5217,78 ± 299,44
FVC	5,52 ± 0,19	5,65 ± 0,13	5,13 ± 0,23
FEV1/ FVC	85,15 ± 0,89	85,53 ± 1,09**	89,35 ± 1,37***
	М-Р (А), n=16	КУ-Р (А), n=12	КЁ-Р (А), n=13
Тана вазни	58,85 ± 1,92**	60,09 ± 2,68	65,18 ± 2,15
Бўйи	169,47 ± 1,99	170,35 ± 2,69	165,13 ± 1,37
КҚА	90,75 ± 1,37	91,15 ± 1,38	92,67 ± 1,36
PWC170	1157,19 ± 79,80	1042,15 ± 81,51	1288,50 ± 169,50
МКИ	3616,13 ± 175,53	3362,54 ± 179,33	3905,08 ± 372,86
FVC	4,25 ± 0,16	4,05 ± 0,20**	3,74 ± 0,16
FEV1/ FVC	87,38 ± 1,18	85,79 ± 1,60	91,53 ± 2,42

Изоҳ: \* (p < 0,05) М ва КУ; \*\* М ва КЁ; \*\*\* КУ ва КЁ рационлар орасида

Тадқиқот гуруҳларига бўлинган эркак спортчиларнинг антропометрик кўрсаткичларини қиёсий таҳлил қилиш натижаларига кўра, тавсия этилган рационларга мувофиқ, фарқларнинг ишончилиги фақат кам ёғли ва кам углеводли рационларда бўлган спортчиларнинг ўсиш кўрсаткичи билан белгиланади (6-жадвал). Бошқа кўрсаткичлар бўйича фарқлар аниқланмаган. Бу шуни кўрсатадики, рационни танлашда спортчиларнинг антропометрик кўрсаткичлари маълумотларига таянмасдан, метаболизм учун масъул бўлган генларнинг генетик таҳлили асосида аниқланиши керак. Метаболизм учун масъул бўлган генлар панелининг генетик тадқиқотларига кўра, тадқиқот гуруҳларига бўлинган турли ихтисосликдаги спортчи аёлларнинг антропометрик маълумотларини таҳлил қилиш эркак спортчиларнинг тадқиқот гуруҳларидаги каби ўхшаш ҳолатни кўрсатди.

Тадқиқот гуруҳларида (эркак ва аёл спортчилар) рацион турини аниқлаш учун генетик детерминизациянинг аҳамияти спортчиларнинг фенотипик маълумотларига боғлиқ бўлмайди.

Жисмоний кўрсаткичларни аниқлайдиган PWC 170 юклама тести натижасида олинган маълумотлари бўйича эркак спортчиларни таққослашда тадқиқот гуруҳлари ўртасида ишончли фарқлар қайд этилмади (6-жадвал). Бироқ, кам углеводли рацион тавсия қилинган спортчилар бошқа иккита гуруҳга (М-Р гуруҳи  $-1885,11 \pm 87,09$  ва КЁ-Р гуруҳи  $-1885,09 \pm 136,07$ ) нисбатан юқори жисмоний иш кўрсаткичларини ( $2032,77 \pm 309,12$  м/с) қайд этдилар. Кам углеводли рационли спортчилар гуруҳида максимал кислород истеъмоли таҳлили мувозанатлаштирилган ( $5,217,63 \pm 191,67$ ) ва кам ёғли рацион ( $5,217,78 \pm 299,44$ ) га амал қилган спортчиларга нисбатан энг паст қийматларни ( $4,892,72 \pm 128,66$ ) кўрсатди. Тадқиқотнинг учта гуруҳидаги аёл спортчиларнинг жисмоний кўрсаткичлари маълумотларини таҳлил қилиш кўрсаткичлар ўртасида ҳеч қандай фарқ йўқлигини аниқлади, аммо PWC170 тестини баҳолашда сарфланган қувватнинг энг паст кўрсаткичи кам углеводли рацион ( $1042,15 \pm 81,51$ ) тавсия қилинган аёл спортчилар гуруҳида қайд этилган, деган хулосага келишимиз мумкин. Энг юқори юклама кучи «кам ёғли рацион» тавсия қилинган аёл спортчилар гуруҳида ( $1288,50 \pm 169,50$ ) аниқланди. «Кам углеводли рацион» ва «кам ёғли рацион»; «мувозанатлаштирилган овқатланиш» ва «кам ёғли рацион» тавсия этилган тадқиқот гуруҳларини таққослашда эркак спортчиларнинг спирометрик маълумотларини таҳлил қилиш; Тиффно индексининг кўрсаткичи бўйича ишончли фарқларни аниқлади ( $85,53 \pm 1,09$  ва  $89,35 \pm 1,37$ ;  $85,15 \pm 0,89$  ва  $p \leq 0,05$  да  $89,35 \pm 1,37$ ), кам ёғли рацион тавсия қилинган спортчиларда мувозанатлаштирилган ва кам углеводли рацион тавсия қилинган гуруҳларга нисбатан 1 сонияда максимал ҳаво чиқариш умумий ўпка сифимига нисбати 5% га юқори бўлган. Мувозанатлаштирилган овқатланиш ва кам ёғли рацион гуруҳи ўртасида заҳира нафас олиш кўрсаткичи бўйича  $p \leq 0,05$  даражасида фарқлар аниқланди, аммо бу кўрсаткич энг юқори «кам углеводли рацион» гуруҳида қайд этилди; «мувозанатлаштирилган рацион» гуруҳида заҳира нафас олиш кўрсаткичи юқори. Учта тадқиқот гуруҳининг

спирометрия маълумотлари патологиясиз нормал қийматлар сифатида баҳоланади. Шундай қилиб, барча спортчиларда ўпканинг ҳақиқий ҳаётий сифими кўрсаткичи ўртача  $5,43 \pm 0,18$  литрни ташкил этади (меъёр 2,5-7,5 литр).

Аёл спортчиларнинг учта тадқиқот гуруҳи спирометрик кўрсаткичларини таққослашда ишончли фарқлар аниқланмади. Шу билан бирга, Тиффно индексининг кўрсаткичи «кам ёғли рацион» тавсия этилган спортчилар гуруҳида юқори -  $91,53 \pm 2,42$ , маълум бир гуруҳдаги ўпканинг ҳақиқий сифими бошқа гуруҳларга нисбатан энг паст кўрсаткичларга эга ( $3,74 \pm 0,16$ ). Учта гуруҳдаги заҳира нафас чиқариш кўрсаткичлари стандарт қийматлар (1500 мл) доирасида, барча спортчиларда заҳира нафас олиш меъёрдан юқори эканлиги аниқланди. Шундай қилиб, эркак ва аёл спортчиларда ташқи (ўпка) нафас олиш тизимининг функционал ҳолати патологиясиз, юқори даражада, деб баҳоланди.

### 7-жадвал

#### Тавсия этилган парҳез турларига қараб эркак ва аёл спортчиларнинг қонидаги гормонал ҳолат ва электролитлар даражасини қиёсий таҳлил қилиш

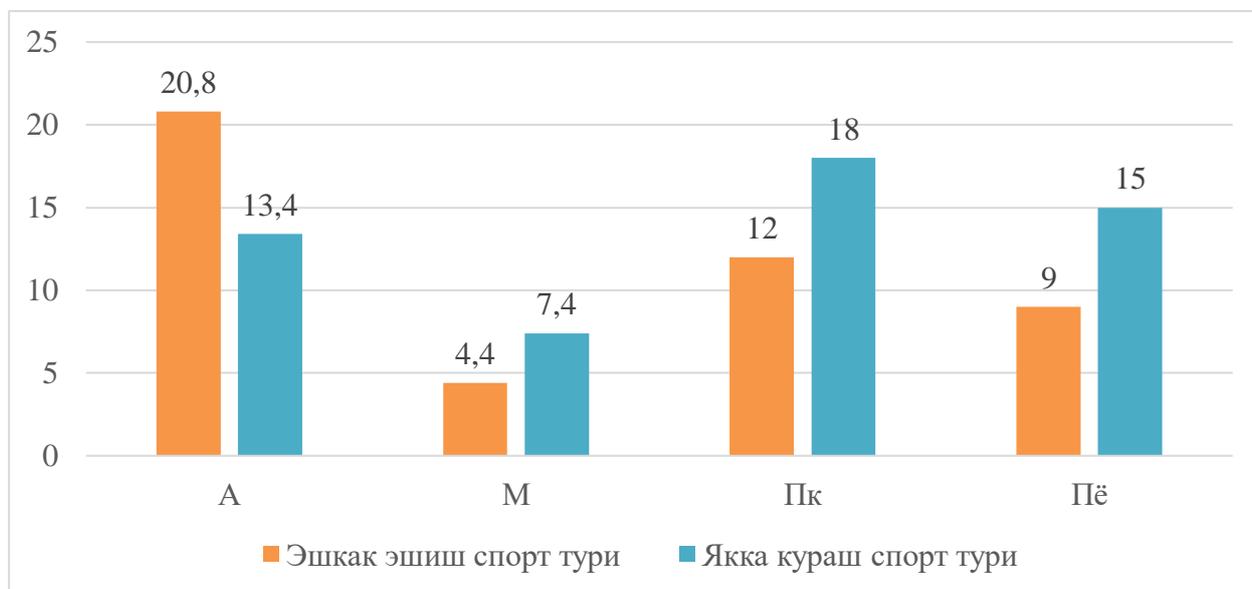
Показатель	М-Р (Э), n=19	КУ-Р (Э), n=43	КЁ-Р (Э), n=23
	М±m	М±m	М±m
Магний	$0,89 \pm 0,02$	$0,89 \pm 0,01$	$0,86 \pm 0,01$
Темир	$18,14 \pm 1,42$	$20,53 \pm 1,11$	$18,12 \pm 1,38$
Ферритин	$162,60 \pm 32,23$	$201,46 \pm 21,24$	$209,61 \pm 21,92$
Кальций	$2,29 \pm 0,02$	$2,27 \pm 0,01$	$2,19 \pm 0,05$
ТТГ	$2,80 \pm 0,83$	$1,77 \pm 0,12$	$2,30 \pm 0,17^{***}$
Тестостерон	$21,56 \pm 1,78$	$20,08 \pm 0,94$	$21,55 \pm 1,37$
Т4 эркин	$17,68 \pm 0,49$	$18,03 \pm 0,48$	$18,11 \pm 0,66$
Кортизол	$422,66 \pm 18,97$	$420,57 \pm 18,52$	$425,97 \pm 22,50$
Вит Д	$26,78 \pm 2,67$	$26,31 \pm 1,51$	$23,90 \pm 2,16$
	М-Р (А), n=16	КУ-Р (А), n=12	КЁ-Р (А), n=13
Магний	$0,86 \pm 0,01$	$0,88 \pm 0,02$	$0,85 \pm 0,02$
Темир	$17,56 \pm 1,65$	$16,05 \pm 1,51$	$20,93 \pm 2,08$
Ферритин	$98,50 \pm 21,37$	$93,07 \pm 45,29$	$78,03 \pm 16,59$
Кальций	$2,20 \pm 0,03$	$2,19 \pm 0,04$	$2,23 \pm 0,02$
ТТГ	$1,83 \pm 0,18$	$2,28 \pm 0,18$	$2,03 \pm 0,22$
Тестостерон	$0,88 \pm 0,13$	$0,97 \pm 0,19$	$1,30 \pm 0,42$
Т4 эркин	$17,26 \pm 0,54^*$	$15,52 \pm 0,62$	$16,62 \pm 0,68$
Кортизол	$436,97 \pm 41,76$	$394,89 \pm 34,55$	$381,09 \pm 36,08$
Вит Д	$33,42 \pm 3,62$	$25,79 \pm 3,43^{**}$	$22,01 \pm 3,04$

Изоҳ: \* (p < 0,05) М ва КУ; \*\* М ва КЁ; \*\*\* КУ ва КЁ рационлар орасида

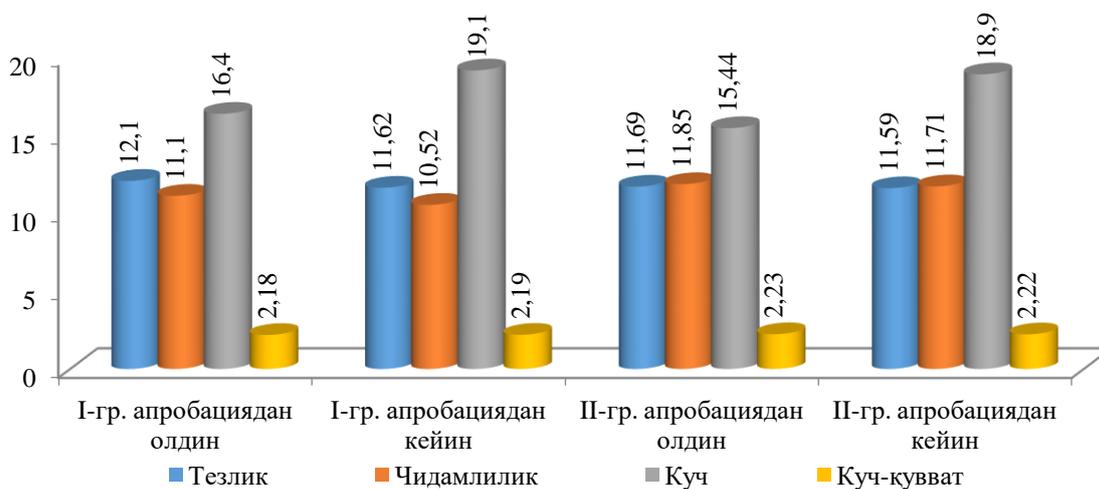
Олинган маълумотлар шуни кўрсатдики, учта тадқиқот гуруҳидаги спортчиларда (7-жадвал) қон электролитлари (магний, темир, ферритин ва кальций) сезиларли даражада фарқ қилмаган ва меъёрий қийматлар доирасида бўлган. Аёл спортчиларнинг ионограммаларидан олинган маълумотлар таққосланган гуруҳлар ўртасида ишончли фарқлар йўқлигини кўрсатди. ва қон электролитлари зарурий қийматлари оралиғида эканлиги белгиланди. Эркаклар ва аёлларда метаболизм учун масъул бўлган генлар панелининг нутригенетик текшируви ёрдамида аниқланган ионограмманинг қиёсий таҳлили тавсия этилган рацион турига қараб фарқларни аниқламади. Эркак

спортчиларнинг гормонал ҳолатини қиёсий таҳлил қилиш натижасида қуйидагилар аниқланди: "мувозанатлаштирилган овқатланиш" тавсия этилган гуруҳдаги спортчиларда "кам ёғли рацион» гуруҳига нисбатан 25 (ОН)D концентрациясининг юқори кўрсаткичлари мавжуд. Ушбу кўрсаткич паст ( $22,01 \pm 3,04$ ) деб белгиланади ва D витамини етишмовчилиги сифатида талқин қилинади (6-жадвал). Бошқа кўрсаткичлар бўйича фарқлар кузатилмади, учта спортчилар гуруҳининг гормонал ҳолати маълумотлари нормал диапазонда. "Кам ёғли рацион» гуруҳига кирувчи спортчиларнинг қон зардобидаги D витамини даражасини таҳлил қилиш "мувозанатлаштирилган овқатланиш" гуруҳига нисбатан ишончли фарқларни кўрсатди ва 25 (ОН)D ( $22,01 \pm 3,04$ ) етишмовчилиги сифатида тавсифланади. D витаминининг нормал қийматлари мувозанатлаштирилган овқатланиш тавсия этилган спортчилар гуруҳида қайд этилган. Безлар иши учун масъул бўлган кўрсаткичлар гуруҳлар ўртасида сезиларли даражада фарқ қилмади ва нормал даражани кўрсатди.

Диссертациянинг «Нутригенетик технологиялардан фойдаланиб ишлаб чиқилган спортчилар индивидуаллаштирилган овқатланишининг самарадорлигини баҳолаш натижалари» еттинчи бобида иккала тадқиқот гуруҳининг (эшкак эшиш ва якка кураш) ҳақиқий овқатланишини қиёсий баҳолашда нутригенетик технологиялар асосида юқори малакали спортчиларнинг индивидуал овқатланишини апробация қилиш натижалари келтирилган. Тадқиқот гуруҳлари танланган рацион турларига кўра бўлинган, назорат гуруҳи анъанавий рацион бўйича (спорт федерациялари менюси асосида) овқатланган спортчилардан иборат бўлиб, асосий гуруҳ 3 та кичик гуруҳга бўлинган (мувозанатли, кам ёғли ва паст (кам) карбонсув ёки углеводли рационлари) (3-расм). Эмпирик тадқиқотда жами 67 эркак спортчи (эшкак эшувчилар,  $n=31$  ва яккакураш,  $n=36$ ) шахсий овқатланишни синовдан ўтказишда иштирок этди.

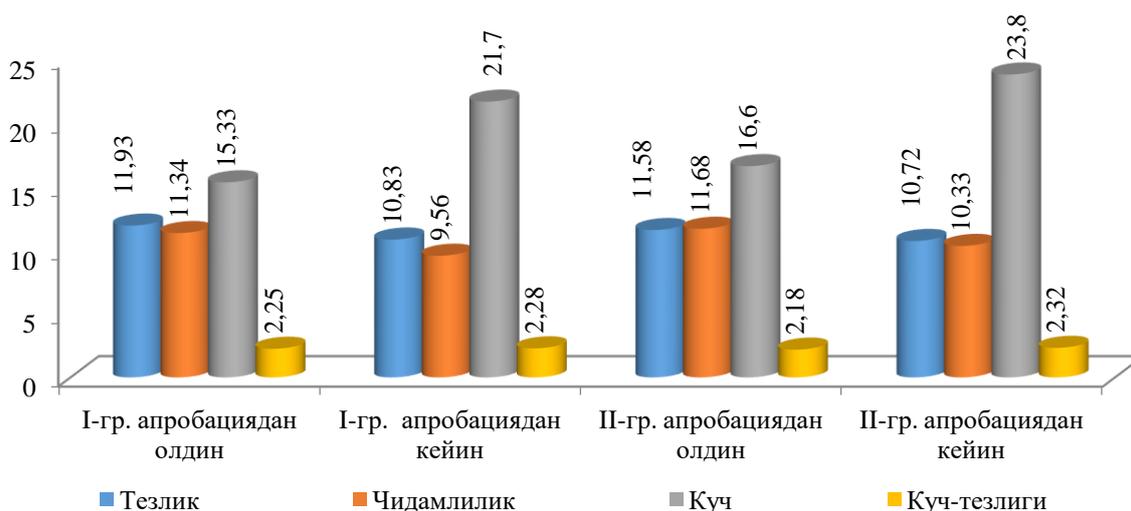


**3-расм. Тавсия этилган рацион турлари асосида юқори малакали спортчиларни тадқиқот гуруҳларига тақсимлаш, %**



#### 4- расм. Юқори малакали спортчиларнинг анъанавий овқатланиш бўйича умумий жисмоний тайёргарлиги кўрсаткичлари натижалари

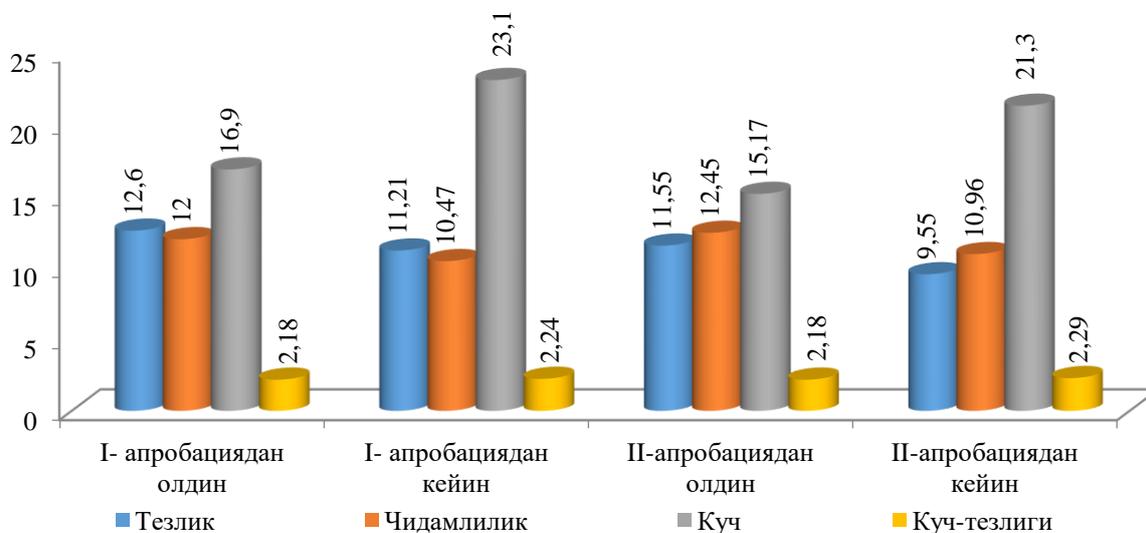
Анъанавий овқатланиш бўйича қолган спортчилар – эшкак эшиш спортчиларининг умумий жисмоний тайёргарлигини қиёсий таҳлил қилиш натижасида (4-расм), "куч" кўрсаткичида сезиларли фарқлар бор эди, у 14% га ошди. Яккакураш гуруҳида бу кўрсаткич сезиларли даражада 18% га ошди. Эшкак эшувчилар орасида "тезлик" кўрсаткичлари 4% га камайди, якка курашчилар орасида ўзгармади. Эшкак эшувчилар гуруҳида "чидамлилик" индекси 6% га, якка кураш гуруҳида 2% га камайди. Иккала гуруҳдаги куч-кувват кўрсаткичлари ўзгаришсиз қолди.



#### 5-расм. Мувозанатлаштирилган рациондаги спортчиларнинг умумий жисмоний тайёргарлиги кўрсаткичлари натижалари

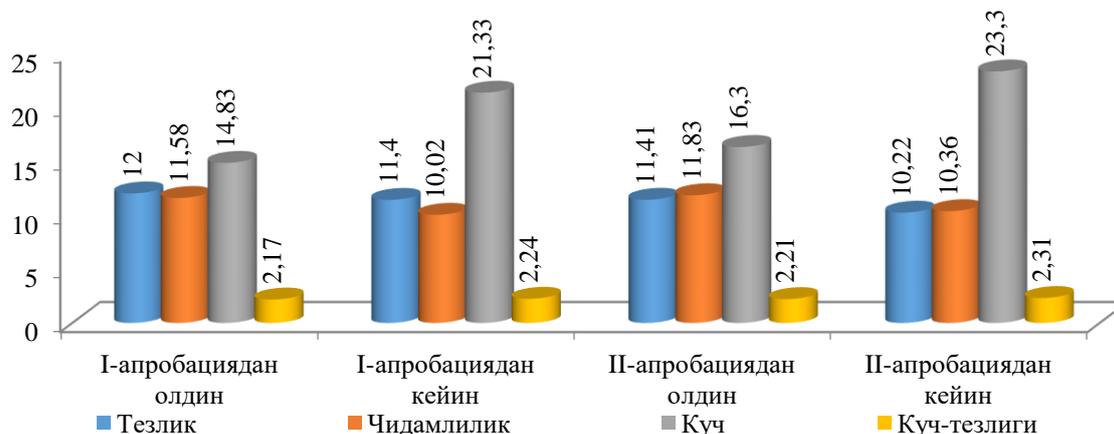
Спортчиларнинг умумий жисмоний тайёргарлигини баҳолашдан мақсад, уларнинг йиллик шуғулланиш давридаги асосий босқичининг бошида ва якунида ўтказилиб, баҳолаш билан индивидуал овқатланишдан фойдаланишда текширилаётган ҳар иккала гуруҳ спортчиларида чидамлилик, тезкорлик, куч ва куч тезлиги параметрлари силжишининг аҳамиятлилиги

аниқланди. Якка кураш гуруҳида “чидамлилик” 11% га, “Куч” 31% га, “Куч тезлиги” 6% га ишончли ортган, шу билан бирга “Тезкорлик” кўрсаткичининг 12% га (ишончсиз) ошгани аниқланди. Шунингдек, бошқарув гуруҳида “Тезлик” кўрсаткичи 9%га, “Чидамлилик” 16% га, “Куч” 29% га ва “Куч тезлиги” 2% га ошгани аниқланди. Шундай қилиб, мувозанатлаштирилган овқат истеъмол қилган барча спортчиларда барча кўрсаткичлар бўйича натижавийлилик ошган.



**6- расм. Кам углеводли карбонсув рационида спортчиларнинг умумий жисмоний тайёргарлиги кўрсаткичлари натижалари**

Паст углеводли рационда бўлган иккала гуруҳ спортчиларининг барча умумий жисмоний тайёргарлик кўрсаткичлари бўйича ишончли тафовутлар кузатилди (6-расм). Эшкак эшувчилар гуруҳида тезлик кўрсаткичи 8%, чидамлилик 13%, куч 28%, куч тезлиги 3% га ошган. Якка курашчилар гуруҳида шунга ўхшаш жисмоний сифат “Тезлик” сингари ишончли 17%, “Чидамлилик” 13%, “Куч” 29% ва “Куч тезлиги” 5% га ортган. Шундай қилиб, спортчиларни нутригенетик тестига асосланган, тавсия этилган паст углеводли рацион шуғулланиш машғулотларининг ижобий динамикасини кўрсатди.



**7- расм. Кам ёғли рационда бўлган спортчиларнинг умумий жисмоний тайёргарлик кўрсаткичлари натижалари,  $M \pm m$**

Кам ёғли рационда бўлган, текширувдаги икки гуруҳ спортчиларининг якуний натижаларини таққослашда умумий жисмоний тайёргарлик, куч, куч тезлиги ва чидамлилиқ кўрсаткичлари бўйича статистик ишончли тафовутлар аниқланди. Якка кураш гуруҳида тезкорлик кўрсаткичи 11%, чидамлилиқ 13%, куч 31%, куч тезлиги 5% га ортган. Бошқарув спортчилар гуруҳида тезкорлик кўрсаткичи 5%, чидамлилиқ 10%, куч 34%, куч тезлиги 4% га ортган. Шундай қилиб, тайёрловнинг бошланғич босқичида индивидуал овқатланиш бўйича ишларни ташкил қилиш спортчиларнинг жисмоний тайёргарлигида акс этади.

## ХУЛОСАЛАР

**«Нутригенетик технологиялар асосида овқатланиш режимини персонификация қилиш орқали спорт мувоффақиятини оширувчи ёндошувларни ишлаб чиқиш»** мавзусидаги фан доктори (DSc) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижасида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. GG генотип вариантлари билан PPARG2 гени полиморфизмининг аллел-генотип вариантлари таҳлили спортчиларда 74,6%, спорт билан шуғулланмайдиган кишиларда 63,3%; CC аллел гени ADRB2 rs1042714 – 53,2% ва 64,3%; AG аллел гени ADRB2 rs1042713 – 53,2% ва 57,1%; TT аллел гени ADRB3 – 81% ва 80,6%; GG аллел FABP2 – 61,9%-72,4% ни ташкил қилди.

2. Спортчиларнинг морфофункционал ва клиник лаборатория кўрсаткичларини баҳолашда қуйидагилар аниқланди: эшкак эшувчи аёлларда ёғ компонентининг сезиларли даражада юқорилиги ( $20,08 \pm 1,80$ ), яккакураш эркак спортчиларида висцерал ёғ ( $2,53 \pm 0,33$ ); мураккаб мувофиқлаштирувчи спорт турларининг эркак вакилларида жисмоний кўрсаткичлар ( $1360,63 \pm 69,26$ ) ва МКИ ( $4063,56 \pm 152,51$ ) сезиларли даражада паст; 25(OH)D энг паст даражаси эркак ва аёл яккакураш усталарида ( $23,54 \pm 1,56$  ва  $18,66 \pm 2,54$ ) аниқланди.

3. Эмпирик тадқиқот натижаларига кўра: кам ёғли рацион тавсия этилган спортчилар гуруҳида висцерал ёғнинг улуши 3,1% га сезиларли даражада юқори; мувозанатли рационда бўлган спортчиларда ёғ компоненти сезиларли даражада 33,4% га, сув компоненти паст карбонсу рационли спортчиларда 21,5% га паст; паст карбонсувли рационда бўлган спортчилар гуруҳидаги МКИ кўрсаткичлари мувозанатли ва кам ёғли рационда бўлган спортчиларга нисбатан 6,3% га пастлиги аниқланган;

4. Морфофункционал, клиник ва лаборатория мониторинги ва умумий жисмоний тайёргарлигини комплекс баҳолаш асосида, генетик жиҳатдан аниқланган метаболизм турларидан келиб чиққан ҳолда, турли спорт турлари бўйича юқори малакали спортчиларнинг овқатланиш ҳолатини баҳолаш алгоритми ишлаб чиқилган. Тананинг ҳақиқий овқатланиши ва ҳолатини баҳолашнинг самарали усули бу ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 генларининг генетик таҳлилининг ўз ичига олади. Улардан фойдаланганда, рацион турини индивидуаллаштириш мумкин бўлади. Нутригенетик технологиялардан фойдаланиш академик эшкак эшувчиларнинг умумий

жисмоний тайёргарлигини 74,5 фоизга ва яккакураш усталарининг 86,4 фоизга ошириш имконини берди.

5. Шахсийлаштирилган овқатланиш бўйича эшкак эшувчилар ва яккакураш спортчиларида жисмоний тайёргарлик кўрсаткичларининг сезиларли ўсиши аниқланди: тезлик кўрсаткичлари 7,6% га, чидамлилиқ 13% га, куч 41,6% га, тезлик - 2,5% га ўсди. PWC 170 ва ОЁУ кўрсаткичлари ўртасида юқори корреляция ўрнатилди (кам ёғли рационда, оқсиллар, ёғлар ва углеводлар билан  $r=0,9$ ; паст карбонсувли рационда  $r=0,6$  ва мувозанатли рационда, ёғлар билан ва углеводлар  $r=0,7$ ).

6. Нутригеномик технологиялар асосида юқори малакали спортчиларнинг овқатланишига индивидуал ёндашув модели ишлаб чиқилди ва спорт шифокорлари ва диетологлари амалиётига жорий этилди: дастурнинг сезгирлик бўйича самарадорлиги - 97,3%, ўзига хослик бўйича - 91,5%, спорт маҳоратини ошириш имконини беради.

7. Таклиф этилаётган, персонифицирлаштирилган рацион ва овқатланиш режимининг самарадорлигини аниқлаш учун юқори малакали спортчиларнинг овқатланиш ҳолатини баҳолаш шкаласидан фойдаланган ҳолда скрининг тестларини ўтказиш учун электрон компьютер дастури ишлаб чиқилди ва жорий этилди: дастурнинг сезгирлик нуқтаи назаридан самарадорлиги - 91,6%, ўзига хослик бўйича - 86,7% спортчиларнинг ҳозирдаги ҳолатини баҳолаш, мумкин бўлган озуқавий камчиликларни аниқлаш, спорт кўрсаткичлари ва соғлиғини оптималлаштириш учун индивидуал овқатланиш режалари ва рационларни тавсия қилиш имконини беради.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ  
СТЕПЕНЕЙ PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 ПРИ РЕСПУБЛИКАНСКОМ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ**  

---

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**МАХМУДОВ ДИЛШОДБЕК ЭРГАШБЕКОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА ПОДХОДОВ К ПОВЫШЕНИЮ СПОРТИВНОЙ  
УСПЕШНОСТИ ПУТЕМ ПЕРСОНИФИКАЦИИ ПИЩЕВОГО  
РЕЖИМА НА ОСНОВЕ НУТРИГЕНЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**14.00.38 – Спортивная медицина**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ  
ДОКТОРА НАУК (DSc) ПО МЕДИЦИНСКИМ НАУКАМ**

**ТАШКЕНТ – 2024**

**Тема диссертации доктора наук (DSc) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Министерстве Высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан за № B2023.1.DSc/Tib882.**

Диссертация выполнена в Республиканском научно-практическом центре спортивной медицины. Автореферат диссертации размещен на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) на веб-старнице Научного совета ([www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz)) и Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» ([www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Садиков Абдушукур Абдужамилович</b> доктор медицинских наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Поляев Борис Александрович</b> доктор медицинских наук, профессор (Российская Федерация) <b>Гаврилова Елена Анатольевна</b> доктор медицинских наук, профессор (Российская Федерация) <b>Гильдиева Маргарита Сабировна</b> доктор биологических наук, старший научный сотрудник
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Андижанский государственный медицинский институт</b>

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г. в \_\_\_ часов на заседании разового Научного совета по присуждению ученых степеней PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 при Республиканском научно-практическом центре спортивной медицины. (Адрес: 100027, г. Ташкент, Шайхонтохурский район, ул. Олмазор дом 6. Тел/факс: (+99871) 241-38-03; факс: (+99871) 241-30-93, e-mail: [medsport@gmail.com](mailto:medsport@gmail.com)).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Республиканского научно-практического центра спортивной медицины (зарегистрирован за №\_\_\_). Адрес: (100027, г. Ташкент, Шайхонтохурский район, ул. Олмазор дом 6. Тел.: (+99871) 241-38-03).

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 год.  
(реестр протокола рассылки №\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 года).

**И.Р.Мавлянов**  
Председатель разового Научного совета по  
присуждению учёных степеней, доктор  
медицинских наук, профессор

**Н.М.Рахимова**  
Учёный секретарь разового Научного  
совета по присуждению учёных степеней,  
доктор биологических наук, старший  
научный сотрудник

**А.А.Хаджиметов**  
Председатель разового Научного совета по  
присуждению учёных степеней, доктор  
биологических наук, профессор

## **ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора наук (DSc))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** На сегодняшний день в мире для достижения высоких результатов в современном спорте, необходим положительный баланс между эффективностью тренировок в экстремальных условиях и влиянием физических нагрузок на здоровье спортсменов. В резолюциях Генеральной Ассамблеи общества объединенных наций от 22 сентября 2010 года отмечено, что «...спорт вносит вклад в достижение целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия и является одним из важных факторов обеспечения устойчивого развития<sup>1</sup>». Во всем мире особое внимание уделяется нутритивной поддержке спортсменов, а также индивидуальному подходу в организации их питания. Дисбаланс основных пищевых компонентов в рационе, нарушениях режима питания, а также неадекватность рациона относительно энергопотребления и энерготрат, как правило, приводят к метаболическим нарушениям. В связи с этим поиск совершенствованных систем рационального питания спортсменов, разработка методических указаний по данному вопросу должна изучаться с подбором оптимального меню и индивидуальных режимов питания из перечня местных продуктов для спортсменов, вне зависимости от энергетических потребностей и вида спорта.

Во всем мире проводится ряд научных исследований по разработке подходов к повышению спортивной успешности путем персонификации пищевого режима на основе нутригенетических технологий. В связи с этим особую научную и практическую значимость приобретают исследования, направленные на оценку характеристик аллельно-генотипных вариантов генов ответственных за обмен веществ (ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2) среди спортсменов, занимающихся различными видами спорта и лиц, не занимающихся спортом, сравнительную оценку морфометрических показателей высококвалифицированных спортсменов различных специальностей по данным ретроспективного исследования, сравнение данных клинических, лабораторных и биохимических исследований спортсменов на основе результатов ретроспективного анализа.

В нашей стране реализуются комплексные меры, направленные на развитие медицинской отрасли, адаптацию системы здравоохранения к требованиям мировых стандартов, в том числе на профилактику заболеваний у спортсменов, занимающихся различными видами спорта. В связи с этим, в соответствии с семью приоритетными направлениями Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022–2026 годы обозначены следующие задачи, как поднятие на новый уровень медицинское обслуживание населения, «...повышение качества оказания квалифицированных услуг населению первичной медико-санитарной службой...»<sup>2</sup>. Исходя из этих задач,

---

<sup>1</sup>Генеральной Ассамблеи общества объединенных наций «...спорт вносит вклад в достижение целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия и является одним из важных факторов обеспечения устойчивого развития» от 22 сентября 2010 года

<sup>2</sup> Указ Президента РУз № УП-60 «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022–2026 годы» от 28.01.2022

целесообразно провести исследования по разработке подходов к повышению спортивной успешности путем персонализации пищевого режима на основе нутригенетических технологий.

Данная научная работа служит выполнению важных задач, обозначенных в Постановлениях Президента Узбекистан № ПП-5590 от 7 декабря 2018 года «О комплексных мерах по коренному совершенствованию системы здравоохранения Республики Узбекистан»<sup>3</sup>, №ПП-5924 «О мерах по дальнейшему совершенствованию и популяризации физической культуры и спорта в РУз» от 24 января 2020 года, №ПП-60 «О стратегии развития Нового Узбекистана за 2022-2026 годы» от 28 января 2022 года, в Указах № УП-4887 «О дополнительных мерах по обеспечению здорового питания населения» от 10 ноября 2020 года, №ПП-5281 «О комплексной подготовке спортсменов Узбекистана к XXXIII Летним Олимпийским и XVII Параолимпийским играм, проводимым в городе Париже (Франция) в 2024 году» от 5 ноября 2021 года, Постановлением Кабинета Министров № ПКМРУз-118 «Об утверждении концепции развития физической культуры и массового спорта в Республике Узбекистан на период 2019-2023 годы» от 13 февраля 2019 года, а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данном направлении.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий в республике Узбекистан.** Настоящая работа выполнена в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологии Республики Узбекистан: VI. «Медицина и фармакология».

**Обзор зарубежных научных исследований по теме диссертации**<sup>4</sup>. Ряд научных исследований, направленных на разработку подходов к повышению спортивной успешности путем персонализации пищевого режима на основе нутригенетических технологий, проводится ведущими мировыми научными центрами и высшими учебными заведениями, в том числе: University of Washington, University of Illinois Chicago (США); Universität Ulm am Bezirkskrankenhaus Günzburg (Германия); НХО Kinki-Chuo Chest Medical Center; Katano Hospital (Япония); University of Monash, University of Newcastle (Австралия); Chinese Academy of Medical Sciences (Китай), University of Zhengzhou (Китай), University of Beijing (Китай); Shin-Aikai University of Hong Kong (Гонконг); Near East University (Кипр); Cardiff Metropolitan University (Великобритания); California State University (США); University of Arizona (США); University of Toronto (Канада); University of Eastern Finland (Финляндия); Laval University (Канада); Baylor University (США); Istituto di Medicina Genomica (Италия); University of Melbourne (Австралия); Universidad

---

<sup>3</sup> Постановление Президента Республики Узбекистан от 7 декабря 2018 года №5590 «О комплексных мерах по коренному совершенствованию системы здравоохранения»

<sup>4</sup> Обзор международных научных исследований проведен с использованием следующих источников: [www.washington.edu](http://www.washington.edu), [www.uic.edu](http://www.uic.edu), [www.ku.edu](http://www.ku.edu), [www.kcmc.hosp.go.jp](http://www.kcmc.hosp.go.jp), [www.monash.edu](http://www.monash.edu), [www.newcastle.edu.au](http://www.newcastle.edu.au), [www.cucas.cn](http://www.cucas.cn), [www.zzu.edu.cn](http://www.zzu.edu.cn), [www.pku.edu.cn](http://www.pku.edu.cn), [www.cuhk.edu.hk](http://www.cuhk.edu.hk), [www.neu.edu.tr](http://www.neu.edu.tr), [www.cardiffmet.ac.uk](http://www.cardiffmet.ac.uk), [www.calstate.edu](http://www.calstate.edu), [www.arizona.edu](http://www.arizona.edu), [www.utoronto.ca](http://www.utoronto.ca), [www.uef.fi](http://www.uef.fi), [www.ulaval.ca](http://www.ulaval.ca), [www.baylor.edu](http://www.baylor.edu), [www.iigm.it](http://www.iigm.it), [www.unimelb.edu.au](http://www.unimelb.edu.au), [www.unizar.es](http://www.unizar.es), [www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz)

de Zaragoza (Испания); Республиканский научно-практический центр спортивной медицины (Узбекистан).

В результате научных исследований по разработке подходов к повышению спортивной успешности путем персонализации пищевого режима на основе нутригенетических технологий, получены следующие результаты: доказана роль и значение растительных продуктов в формировании нутригеномических и нутригенетических ассоциаций в профилактике и эффективном лечении ряда хронических заболеваний (University of Near East, Кипр); доказана роль персонализированного питания у спортсменов специализирующихся в зимних видах спорта University of Toronto (Канада); доказана роль витамина D в нутригеномике и повышении спортивных результатов и иммунитета спортсменов (University of Eastern Finland, Финляндия); доказана роль взаимосвязи между генетикой человека, питанием и состоянием здоровья у разных слоев населения (University of Laval, Канада); доказано, что нутригеномика учитывает потребность на продукты питания и биологически активные вещества в зависимости от полиморфизма генов человека (Istituto di Medicina Genomica, Италия); доказана корреляционная связь между осложнениями метаболических заболеваний и нутриентных изменений в составе суточного рациона (University of Catania, Италия); разработана правовая нормативная база, направленная на обеспечение биобезопасности биологически активных добавок, используемых в составе рациона питания (University of South Dakota State University, США); разработаны методические пособия по мониторингу питания и регитратации, методам оценки физического и функционального исследования спортсменов (Республиканский научно-практический центр спортивной медицины, Узбекистан).

Во всем мире проводится ряд научных исследований посвященных индивидуализации рационов питания среди спортивного контингента, в том числе по таким приоритетным направлениям как, характеристика аллельно-генотипических вариантов генов, ответственных за обмен веществ (ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2) у спортсменов, занимающихся разными видами спорта, сравнительная оценка морфометрических показателей высококвалифицированных спортсменов различных специальностей и обоснование данных клинко-лабораторных и биохимических исследований спортсменов высокой квалификации по результатам ретроспективного анализа; совершенствование системы рационального питания спортсменов, разработка оптимального меню питания, индивидуальных режимов питания и перечня местных продуктов питания для спортсменов, оказывающих положительное влияние на их здоровье и физическую форму, вне зависимости от энергетических потребностей вида спорта; совершенствование порядка проведения экспериментально-методических исследований по индивидуальному питанию высококвалифицированных спортсменов.

**Степень изученности проблемы.** Проблемы персонализированного подхода к питанию высококвалифицированных спортсменов в управлении тренировочным процессом имеет большое значение для изучения состояния

их здоровья, результаты, которые способствуют повышению уровня спортивного мастерства. В настоящее время увеличивается количество научных работ, посвященных оценке фактического питания у спортсменов различной специализации и квалификации (Potgieter S. 2013). Персонализация питания является основой в его правильной организации при подготовке спортсменов, которые создают благоприятные условия для формирования адаптационных процессов в организме на фоне высоких физических нагрузок (McAdam J., 2018). Нарушение сбалансированности рациона, адекватности питания при высоких и регулярных физических нагрузках отрицательно влияют на состояние здоровья и результативность спортсмена (Bratland-Sanda S., 2013). Согласно многочисленным исследованиям в области питания спортивного контингента разного возраста и видов спорта, в фактическом питании наблюдаются определенные нарушения, которые носят серьезный характер (Азизбекян Г.А., 2019; Токаев Э.С., 2021). Несбалансированность потребления углеводов, жиров, особенно животного происхождения, отрицательный баланс между потреблением и затратами энергии, нарушение баланса макронутриентов в совокупности приводят к метаболическим нарушениям, оказывающих негативное влияние на организм и здоровье спортсменов, которые могут сказываться на системном уровне (Кульназаров А.К., 2019). Дополнительные проблемы, с которыми сталкиваются спортсмены - это нерегулярный прием пищи, большие порции, состав продуктов и биологически активные добавки. Спортсмены с недостаточным питанием, либо с неправильно подобранным рационом питания не дают высоких спортивных результатов, а в худшем случае увеличивается заболеваемость, снижается работоспособность.

В Узбекистане проведены немногочисленные исследования, посвященные изучению и оценке питания высококвалифицированных спортсменов, изучению факторов, которые влияют на состояние их здоровья, а также организацию адекватного построения тренировочных занятий (Шайхова Г.И., 2020; Худойбергганов А.С., 2021; Эрматов Н.Ж., 2023). В настоящее время ведутся научные исследования по изучению расхода энергии в годичном цикле сборной команды гребцов-академистов Узбекистана (Мальков А.В., 2022). Согласно проведенным исследованиям, индивидуальный подход в организации питания спортсмена, рассматривает эффективность этого метода (Халилов А.М., 2018), важным является сравнение и анализ спортивных результатов с лабораторными и клиническими показателями с целью оценки адаптационных процессов к физическим нагрузкам организма (Омаров, Р.С., 2014; Мальков А.В., 2022).

С учетом вышеизложенного, разработка подходов к повышению спортивной успешности путем персонификации пищевого режима на основе нутригенетических технологий; изучение нутритивного статуса с позиции фенотипической и генетической обусловленности организма спортсмена; разработки новых рационов питания, созданных на основе обменных процессов организма спортсмена, в зависимости от генетической его

предрасположенности являются необходимыми и важными задачами спортивной медицины в практическом плане.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с планами научно-исследовательской работы Республиканского научно-практического центра спортивной медицины: ПЗ-20170928597 «Создание математической модели физиологического статуса спортсменов для прогнозирования спортивных результатов и оптимизации тренировочных программ» (2018-2020 годы).

**Цель исследования** является усовершенствование системы пищевого обеспечения высококвалифицированных спортсменов путем персонализированного подбора режима и рациона питания на основе нутригенетических технологий

**Задачи исследования:**

оценить особенности носительства аллельно-генотипных вариаций генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 среди высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта и лиц, не занимающихся спортом;

выявить особенности морфофункциональных и клинико-лабораторных показателей высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта;

определить взаимосвязь между выявленными морфофункциональными и клинико-лабораторными показателями высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта с учетом носительства аллельно-генотипических вариантов генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2;

сформировать группы исследования на основе генетически детерминированной обусловленности к типам рационов питания по результатам генотипирования спортсменов различных видов спорта;

оценить скоростно-силовые параметры и физическую работоспособность спортсменов в зависимости от генетически детерминированных типов рационов питания;

разработать алгоритм оценки нутритивного статуса высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта, на основе генетически детерминированных типов обмена веществ;

разработать модель персонализированного подхода к питанию высококвалифицированных спортсменов на основе нутригеномных технологий;

**Объектом исследования** являются 126 высококвалифицированных спортсменов, занимающихся различными видами спорта находящихся на базовом периоде подготовки, а для оценки аллелей генов контрольную группу составили 98 практически здоровых лиц, не занимающихся спортом, и для апробации 31 спортсменов гребцов и 36 спортсменов единоборцов.

**Предметом исследования** взяты генотипы спортсменов, их антропометрические, функциональные и биохимические показатели, результаты контрольных педагогических тестов, рационы питания.

**Методы исследования.** В исследовании для разработки подходов к повышению спортивной успешности путем персонализации пищевого режима на основе нутригенетических технологий применены клинические, физиологические, физиометрические, генетические, инструментальные, клинико-биохимические и статистические методы.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

впервые проведен сравнительный анализ носительства аллельно-генотипических вариантов генов, ответственных за обмен веществ, таких как ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2, среди высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта с лицами, не занимающихся спортом; выявлено отсутствие существенных различий между ними;

установлено наличие сильной корреляционной взаимосвязи между аллельно-генотипическими вариантами генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 с показателями физической работоспособности, белков, жиров и углеводов на основе анализа морфофункциональных и клинико-лабораторных данных высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта;

доказано что на основе генетически-детерминированных типов обмена веществ высококвалифицированных спортсменов необходимо индивидуализировать рацион питания путем формирования его энергетической ценности по белкам, жирам и углеводам;

доказано, что применение рациона питания, основанного на индивидуальных генетических (нутригенетических) особенностях высококвалифицированных спортсменов специализирующихся в гребле и единоборствах в базовом периоде подготовки, позволяет значительно повысить такие физические качества, как скорость, гибкость, сила и выносливость;

доказано, что результаты молекулярно-генетического анализа генов, ответственных за обмен веществ и применение модели персонализированных подходов к питанию, основанных на принципах нутригенетики, позволяют повысить уровень спортивной результативности у высококвалифицированных спортсменов специализирующихся в гребле и единоборствах.

**Практические результаты исследования** заключаются в следующем:

разработана программа персонализированного питания для высококвалифицированных спортсменов на основе результатов молекулярно-генетического анализа генов ответственных за обмен веществ;

разработаны программы комплексной оценки нутритивного статуса высококвалифицированных спортсменов в годичном цикле тренировочных занятий и скрининг тестирования для оценки персонализированного питания спортсменов;

предложен алгоритм оптимизации питания высококвалифицированных спортсменов для определения индивидуализированных диетических рекомендаций основанных на генетических и фенотипических особенностях организма;

полученные результаты индивидуализированного подхода к выбору типа рациона питания обосновывают необходимость и целесообразность включения молекулярно-генетических исследований комбинации генов,

ответственных за обмен веществ в систему медико-биологического обеспечения высококвалифицированных спортсменов.

**Достоверность полученных результатов** определялась теоретическими подходами и методами, использованными в работе, методологической корректностью проведенного исследования, отбором достаточного материала, современностью используемых методов, разработкой подходов, повышающих спортивный успех за счет персонификации режима питания на основе нутригенетических технологий, была сопоставлена с данными зарубежных и отечественных авторов, физиологические, физиометрические, генетические, инструментальные, клинические и статистические методы, это оправдано тем, что полученные результаты были подтверждены актами компетентных структур.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.** Научная значимость результатов исследования заключается в генетических особенностях носительства аллельных и генотипических вариаций полиморфизма генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2, ответственных за обмен веществ у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта и лиц, не занимающихся спортом и подтверждается теоретическим обоснованием индивидуализированного подхода к рациону и режиму питания спортсменов, специализирующихся в гребле и единоборствах.

Практическая значимость результатов исследования состоит в том, что результаты исследования включают персонификацию рациона питания высококвалифицированных спортсменов на основе оценки нутригенетических, морфо-функциональных, клинико-лабораторных и физических исследований; разработку практических предложений, рекомендаций по мониторингу состояния здоровья и физической подготовленности спортсменов на основе электронной программы комплексной оценки нутритивного статуса высококвалифицированных спортсменов в годичном цикле тренировочных занятий и скрининг тестирование для оценки персонализированного питания спортсменов.

#### **Внедрение результатов исследования.**

Согласно заключению № 4 Экспертного совета Республиканского научно-практического центра спортивной медицины от 6 февраля 2024 г. (отправлено письмо Республиканским научно-практическим центром спортивной медицины от 20 сентября 2023 г. № 207 о внедрении научной новизны Федерациям бокса и дзюдо Узбекистана, Департаменту науки и образования Министерства здравоохранения):

**Сущность первой научной новизны:** Впервые проведен сравнительный анализ носительства аллельно-генотипических вариантов генов, ответственных за обмен веществ, таких как ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2, среди высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта с лицами, не занимающихся спортом; выявлено отсутствие существенных различий между ними.

**Значимость научной новизны:** заключается в том, что результаты распределения аллельно-генотипных вариантов генов ADRB2, ADRB3,

PPARG2, FABP2 определяют генетические особенности обмена веществ спортсменов и могут применяться в практической медицине для индивидуализированного подхода к формированию питания, а также профилактики спортивного травматизма. **Внедрение научной новизны:** метод анализа нутригенетической характеристики высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта внедрен и применен в практике спортивных врачей и тренеров спортивных федераций бокса и дзюдо Узбекистана. (Заключение экспертной комиссии Республиканского научно-практического центра спортивной медицины при Национальном олимпийском комитете Узбекистана № 5 от 16 ноября 2023 года).

**Социальная эффективность научной новизны:** заключается в том, что применение данных генетических исследований за счет определения типа обменных процессов в организме повышают качество медицинского обслуживания спортивного и не спортивного контингентов.

**Экономическая эффективность научной новизны:** заключается в сокращении дней временной нетрудоспособности по медико-экономическим критериям, которая составила 7,1 % по желудочно-кишечной патологии. Расчет экономической эффективности (ЭЭ) проводился отдельно для каждого спортсмена с использованием стандартной формулы (Искандаров Т.И., 2005).

**Вывод:** в результате внедрения однократного генетического анализа генов, ответственных за обмен веществ, снизилось количество нетрудоспособных дней на одного спортсмена и была достигнута ЭЭ в стоимости лечения и реабилитации спортсмена с желудочно-кишечными нарушениями 2820000 сум без учета дополнительных расходов на медицинское обслуживание.

**Сущность второй научной новизны:** установлено наличие сильной корреляционной взаимосвязи между аллельно-генотипическими вариантами генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 с показателями физической работоспособности, белков, жиров и углеводов на основе анализа морфофункциональных и клинико-лабораторных данных высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта.

**Значимость научной новизны:** заключается в том, что наличие взаимосвязи между генетическим и морфо-функциональным профилем спортсмена является основанием для создания эффективных программ тренировок и питания. Это также может помочь в оптимизации питания и тренировочного процесса для обычных людей, учитывая их генетические особенности, что в конечном итоге может способствовать улучшению общего состояния здоровья и профилактике заболеваний. **Внедрение научной новизны:** метод анализа нутригенетических характеристик высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта внедрен и применен в практике спортивных врачей, диетологов и тренеров спортивных федераций бокса и дзюдо Узбекистана. (Заключение экспертной комиссии Республиканского научно-практического центра спортивной медицины при Национальном олимпийском комитете Узбекистана № 5 от 16 ноября 2023 года). **Социальная эффективность научной новизны:** заключается в том, что использование полученных результатов исследования позволяют индивидуализировать рацион питания и тренировочные программы

с целью укреплению позиций спортсменов нашей страны на международной арене. **Экономическая эффективность научной новизны:** заключается в том, что снижается риск фактора неопределенности (травматизм, перетренированность, снижение общей физической работоспособности и т.д.) во время тренировок в условиях учебно-тренировочных сборов и на соревнованиях, что позволяет сократить количество дней временной нетрудоспособности у каждого спортсмена. **Вывод:** в результате внедрения рекомендаций по индивидуализации рациона питания спортсмена в практику врачей-диетологов спортивных федераций, снизилось количество травм, связанных с переутомлением и перетренированностью. Была достигнута ЭЭ в сокращении расходов на дополнительные медицинские услуги стоимостью 4630000 сум на одного спортсмена за год.

**Сущность третьей научной новизны:** доказано, что на основе генетически-детерминированных типов обмена веществ у высококвалифицированных спортсменов необходимо индивидуализировать рацион питания путем формирования его энергетической ценности по белкам, жирам и углеводам. **Значимость научной новизны:** заключается в создании более эффективной программы персонализированного и рациона питания для высококвалифицированных спортсменов на основе их генетического профиля с целью повышения их спортивной результативности и сокращения времени восстановления после тренировок и соревнований. **Внедрение научной новизны:** метод анализа нутригенетической ценности рациона питания высококвалифицированных спортсменов гребцов и единоборцев внедрен и применен в практике спортивных врачей, диетологов и тренеров спортивных федераций бокса и дзюдо Узбекистана. (Заключение экспертной комиссии Республиканского научно-практического центра спортивной медицины при Национальном олимпийском комитете Узбекистана № 5 от 16 ноября 2023 года). **Социальная эффективность научной новизны:** заключается в том, внедрение индивидуализированных рационов питания высококвалифицированных спортсменов повысит уровень их спортивного мастерства и сохранит здоровье. **Экономическая эффективность научной новизны:** заключается в следующем: показатели физической готовности спортсменов разной специализации (гребцы и единоборцы) требуют определенных дополнительных условий для их повышения. Установлено, что спортсмены, питающиеся традиционно (без учета генетических особенностей метаболизма их организма) не повышают спортивную результативность на соревнованиях. Доказано, что риск состояний перетренированности во время тренировок возрастает до 12 -18 %. Установлено, что на дополнительное восстановление спортсменов из бюджета спортивных федераций используется в среднем 536370 сумов на одного спортсмена за год. **Вывод:** внедрение индивидуализированного подхода к питанию спортсменов повышает уровень их спортивной готовности и снижает риск травматизма, а значит позволяет сэкономить в среднем 536370 сумов на одного спортсмена.

**Значимость четвертой научной новизны:** Доказано, что применение рациона питания, основанного на индивидуальных генетических

(нутригенетических) особенностях высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в гребле и единоборствах в базовом периоде подготовки, позволяет значительно повысить такие физические качества, как скорость, гибкость, сила и выносливость. **Значимость научной новизны:** заключается в определении оптимального типа питания для каждого спортсмена с целью повышения уровня его тренируемости по скоростно-силовым показателям, показателям выносливости и быстроты. **Внедрение научной новизны:** метод индивидуализированного подбора рациона питания для высококвалифицированных спортсменов различной специализации внедрен и применен в практике спортивных врачей и тренеров спортивных федераций бокса и дзюдо Узбекистана (Заключение экспертной комиссии Республиканского научно-практического центра спортивной медицины при Национальном олимпийском комитете Узбекистана № 5 от 16 ноября 2023 года). **Социальная эффективность научной новизны:** заключается в том, что применение рациона питания, основанного на индивидуальных генетических (нутригенетических) особенностях спортсмена имеет большое значение в работе тренеров и спортивных диетологов для построения тренировочного процесса. **Экономическая эффективность научной новизны:** заключается в снижении количества медико-биологических услуг на восстановление спортсменов после цикла интенсивных нагрузочных занятий. Расчет экономической эффективности (ЭЭ) проводился согласно стоимости генетически-обусловленным типам рационов питания и рациона питания спортивных федераций (стандартное меню) с использованием формулы из расчета на одного спортсмена. **Вывод:** в результате внедрения индивидуализированного рациона питания путем формирования его энергетической ценности по белкам, жирам и углеводам у высококвалифицированных спортсменов экономия средств на питание одного спортсмена выделяемых федерацией составила 428350 сум в месяц.

**Сущность пятой научной новизны:** Доказано, что результаты молекулярно-генетического анализа генов, ответственных за обмен веществ и применение модели персонализированных подходов к питанию, основанных на принципахнутригенетики, позволяют повысить уровень спортивной результативности у высококвалифицированных спортсменов специализирующихся в гребле и единоборствах. **Значимость научной новизны:** заключается в оптимизации системы питания высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в гребле и единоборствах с учетом их генетического профиля для повышения уровня спортивной успешности и профилактики развития различных заболеваний. **Внедрение научной новизны:** метод персонализированного подхода режима и рациона питания высококвалифицированных спортсменов различной специализации внедрен и применен в практике спортивных врачей и тренеров спортивных федераций бокса и дзюдо Узбекистана (Заключение экспертной комиссии Республиканского научно-практического центра спортивной медицины при Национальном олимпийском комитете Узбекистана № 5 от 16 ноября 2023 года). **Социальная эффективность научной новизны:**

заключается в том, что применение модели персонализированных подходов к питанию спортсменов, основанных на принципах нутригенетики в практике спортивных команд и тренеров, поможет разрабатывать более эффективные программы питания и улучшать результаты своих спортсменов. **Экономическая эффективность научной новизны:** заключается в следующем: путем внедрения разработанной модели персонализированного подхода к режиму и рациону питания высококвалифицированных спортсменов различной специализации была оценена общая экономическая выгода после учета всех затрат и потенциальных выгод. **Вывод:** на основе разработанной модели персонализированного подхода к режиму и рациону питания высококвалифицированных спортсменов доказано, что общая экономическая выгода составила 1093881 сум.

**Апробация результатов исследования.** Результаты научного исследования были обсуждены на 11 научно-практических конференциях, в том числе 9 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

**Публикация полученных результатов.** По теме диссертации опубликована 31 научных работ, из них: 15 журнальных статей, в том числе 11 в республиканских научных изданиях и 4 в зарубежных научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Объем диссертации составляет 193 страниц.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** обоснована актуальность и востребованность диссертационной работы, сформулированы цель, задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан, излагается научная новизна и практические результаты работы, раскрываются научная и практическая значимость, внедрение в практику результатов исследования, сведения об опубликованных работах и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Проблемы формирования персонализированного питания высококвалифицированных спортсменов»** проведен анализ отечественной и зарубежной литературы, изучено современное состояние проблемы и приведены исчерпывающие научно-практические сведения о нутриентном статусе спортсменов, также обсуждены вопросы современных подходов в оценке нутритивного статуса, роли адекватного питания в процессе роста и развития организма, энергетический расход высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта.

Во второй главе диссертации **«Материалы и методы оценки повышения спортивной успешности путем персонификации пищевого режима на основе нутригенетических технологий»** описаны этапы,

характеристика изучаемого контингента (спортсменов) и подробно приведены сведения о методах, использованных в ходе настоящего исследования. Дизайн работы состоял из нескольких этапов:

первый этап заключался в обзоре и анализе литературных данных различных источников для определения проблемной ситуации, формирования гипотезы и выбора основных направлений настоящего исследования, а также проведен ретроспективный анализ данных УМО высококвалифицированных спортсменов различных федераций Узбекистана проходивших в Республиканском научно-практическом центре спортивной медицины при НОК Узбекистана, в период 2019-2020 гг,

второй этап исследования заключался в определении носительства аллельно-генотипных вариаций генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 среди спортсменов и лиц не занимающихся спортом, анализе диапазона полученных вариаций генов ответственных за обмен веществ, определении их взаимосвязи с морфофункциональными показателями и уровнем пищевого статуса у высококвалифицированных спортсменов (проспективное исследование);

на третьем этапе исследования был проведен сравнительный анализ клиничко-лабораторных и функциональных параметров организма спортсменов в зависимости от генетически детерминированных типов обмена веществ (эмпирическое исследование);

на четвертом этапе был разработан алгоритм оценки нутритивного статуса спортсменов и рекомендации по персонализации питания на основе полученных результатов медико-биологических и клиничко-лабораторных исследований, а также молекулярно-генетического анализа.

пятый этап включал в себя апробацию персонализированного питания высококвалифицированных спортсменов, разработанного на основе генетически детерминированных типов обмена веществ (экспериментально-методологическое исследование);

на шестом этапе настоящего исследования проведена повторная комплексная медико-биологическая оценка состояния организма спортсменов.

Исследование проведено на базе Республиканского научно-практического центра спортивной медицины при Национальном Олимпийском комитете республики Узбекистан и тренировочных баз спортивных федераций Узбекистана. Было обследовано 126 спортсменов высокой квалификации (КМС, МС и МСМК) мужского и женского пола, специализирующихся в единоборствах (вольная борьба, дзюдо, бокс, тхэквондо – I - группа), гребцы (управленческий вид спорта – II группа) , сложно координационный (другой) вид спорта (спортивная и художественная гимнастика, синхронное плавание- III группа). Среди обследуемых, 85 спортсменов мужского пола и 41–женского (рисунок 1).



**Рис.1. Характеристика исследуемых групп**

В исследовании были использованы следующие методы: - оценка морфометрических данных спортсменов; определение фактического питания спортсменов методом меню-раскладок и мониторинга в течении трех недель; клиничко-лабораторные исследования (ионограмма, биохимия крови, определение гормонального статуса). Для определения нутритивного статуса спортсменов проведены антропометрические исследования по параметрам роста, массы тела, окружности грудной клетки в покое, биоимпедансометрии, динамометрии обеих кистей рук, Методом расчёта определяли индекс массы тела (ИМТ), индекса Ливи и Мануврия.

Для определения уровней физической подготовки был выбран стандартный набор контрольных упражнений (бег на 60 и 2000 метров, подтягивание на перекладине, прыжок в длину с места).

проведено нутригенетическое исследование образцов крови спортсменов для анализа диапазона вариаций генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2. Материалы и методы определения генотипа спортсменов проводили при помощи оборудования «GeneAmp® ПЦР – ABI 7500 Fast Real-Time PCR», система водоподготовки для получения воды 2 типа - arium advance edi, на флюориметре «Qubit® 2.0».

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с использованием пакета прикладных программ статистического анализа с вычислением среднеарифметической (M), среднего квадратичного отклонения (y), стандартной ошибки (m), относительных величин (частота, %). За статистически значимые изменения принимали уровень достоверности  $P < 0,05$ .

В третьей главе диссертации «Характеристика аллельно-генотипных вариантов генов, ответственных за обмен веществ у спортсменов, занимающихся различными видами спорта» представлены результаты расчетов отклонения ожидаемых и наблюдаемых частот распределения аллелей и генотипов полиморфизма генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 в сравнительной характеристике основной группы (спортсмены, n=126) и контрольной (не спортсмены, n=98).

Таблица 1.

**Частота распределения аллелей и генотипов полиморфизма генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 в двух группах исследования**

№	Группа	Частота аллелей				Частота распределения генотипов					
		rs1801282 гена PPARG2									
		C		G		C/C		C/G		G/G	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1	Основная (n=126)	157	80,1	39	19,9	62	63,27	33	33,67	3	3,06
2	Контрольная (n=98)	71	91,03	7	8,97	32	82,05	7	17,95	0	0
		rs1042714 в гене ADRB2									
		C		G		C/C		C/G		G/G	
1	Основная (n=126)	219	86,9	33	13,1	94	74,6	31	24,6	1	0,79
2	Контрольная (n=98)	157	80,1	39	19,9	62	63,27	33	33,67	3	3,06
		rs1042713 в гене ADRB2									
		A		G		A/A		A/G		G/G	
1	Основная (n=126)	143	56,75	109	43,25	38	30,16	67	53,17	21	16,67
2	Контрольная (n=98)	102	52,0	94	48,0	23	23,5	56	57,1	19	19,4
		rs4994 в гене ADRB3									
		T		C		T/T		T/C		C/C	
1	Основная (n=126)	227	90,08	25	9,92	102	80,95	23	18,25	1	0,79
2	Контрольная (n=98)	175	89,29	21	10,71	79	80,61	17	17,35	2	2,04
		rs1799883 в гене FABP2									
		G		A		G/G		G/A		A/A	
1	Основная (n=126)	196	77,78	56	22,22	78	61,9	40	31,75	8	6,35
2	Контрольная (n=98)	165	84,18	31	15,82	71	72,45	23	23,47	4	4,08

Частота распределения генотипических вариантов C/C, C/G и G/G полиморфизма rs1801282 в основной группе пациентов и контрольной выборке составили: 74,6% и 24,6% и 0,8% против 63,3%, 33,7% и 3%, соответственно (табл. 1). Выявлена тенденция к увеличению дикого генотипа C/C в основной группе по отношению к контрольной группе (74.6% против 63.3%, соответственно;  $\chi^2=3,4$ ;  $p = 0,10$ ; OR=1,2; 95% CI=0,68 - 2,05). Гетерозиготный генотип C/G недостоверно чаще встречался среди контрольной группы, чем в основной (33.7% против 24.6%, соответственно  $\chi^2=2,2$ ;  $p=0,7$ ; OR=0,6; 95% CI:0,36-1,15). Выявлена тенденция к повышению доли неблагоприятного гомозиготного генотипа G/G в группе контроля по сравнению с основной группой (3% против 0.8%, соответственно).

Частота распределения генотипических вариантов C/C, C/G и G/G полиморфизма rs1042714 в основной группе пациентов и контрольной выборке составили: 53.2% и 39.7% и 7.1% против 64.3%, 29.3% и 6.1%, соответственно (табл. 1). Выявлена тенденция к увеличению дикого генотипа C/C в контрольной группе по отношению к основной группе (64.3% против

53.2%, соответственно;  $\chi^2=2,8$ ;  $p = 0,1$ ;  $RR=0,8$ ;  $95\%CI=0,53-1,29$ ;  $OR=0,6$ ;  $95\%CI=0,37-1,08$ ). Гетерозиготный генотип C/G недостоверно чаще встречался среди основной группы, чем в контрольной (39.7% против 29.6%, соответственно  $\chi^2=2,5$ ;  $p=0,2$ ;  $RR=1,3$ ;  $95\%CI=0,86-2,1$ ;  $OR=1,6$ ;  $95\%CI=0,89-2,74$ ). Выявлена тенденция к повышению доли неблагоприятного гомозиготного генотипа G/G в основной группе по сравнению с группой контроля (7.1% против 6,1%, соответственно).

Частота распределения генотипических вариантов A/A, A/G и G/G полиморфизма rs1042713 в основной группе пациентов и контрольной выборке составили: 30,2% и 53,2% и 16,7% против 23,5%, 57,1% и 19,4%, соответственно (табл. 1). Выявлена тенденция к увеличению дикого генотипа A/A в основной группе по отношению к контрольной группе (30,2% против 23,5%, соответственно;  $\chi^2=1,2$ ;  $p = 0,3$ ;  $RR=1,3$ ;  $95\%CI=0,8-2,06$ ;  $OR=1,4$ ;  $95\%CI=0,77-2,57$ ). Гетерозиготный генотип A/G недостоверно чаще встречался среди контрольной группы, чем в основной (57,1% против 53,2%, соответственно  $\chi^2=0,4$ ;  $p=0,6$ ;  $RR=0,9$ ;  $95\%CI=0,59-1,46$ ;  $OR=0,9$ ;  $95\%CI=0,5-1,45$ ). Выявлена тенденция к повышению доли неблагоприятного гомозиготного генотипа G/G в контрольной группе по сравнению с основной группой (19,4% против 16,7%, соответственно).

Частота распределения генотипических вариантов T/T, T/C и C/C полиморфизма rs4994 в основной группе пациентов и контрольной выборке составили: 81%, 18,3% и 0,8% против 80,6%, 17,3% и 2%, соответственно (табл. 1). Выявлена тенденция к незначимое увеличение дикого генотипа T/T в основной группе по отношению к контрольной группе (81% против 80,6%, соответственно;  $\chi^2<3,84$ ;  $p = 0,95$ ;  $OR=1$ ;  $95\%CI=0,52 - 2$ ). Гетерозиготный генотип T/C недостоверно чаще встречался среди основной группы, чем в контрольной (18,3% против 17,3%, соответственно  $\chi^2<3,84$ ;  $p=0,9$ ;  $OR=1,1$ ;  $95\%CI:0,53-2,12$ ). Выявлена тенденция к повышению доли неблагоприятного гомозиготного генотипа C/C в группе контроля по сравнению с основной группой (2% против 0.8%, соответственно).

Частота распределения генотипических вариантов G/G, G/A и A/A полиморфизма rs1799883 в основной группе спортсменов и контрольной выборке составили: 61,9% и 31,75% и 6,35% против 72,4%, 23,5% и 4,1%, соответственно (табл. 5). Выявлена тенденция к увеличению дикого генотипа G/G в группе контроля по отношению к основной группе (72,6% против 61,9%, соответственно;  $\chi^2=2,8$ ;  $p=0,10$ ;  $OR=0,9$ ;  $95\%CI=0,35-1,09$ ). Гетерозиготный генотип G/A недостоверно чаще встречался среди основной группы, чем в контрольной (31,75% против 23,5%, соответственно  $\chi^2=1,9$ ;  $p=0,2$ ;  $OR=1,5$ ;  $95\%CI:0,83-2,76$ ). Выявлена тенденция к повышению доли неблагоприятного гомозиготного генотипа A/A в основной группе по сравнению с группой контроля (6,3% против 4,1%, соответственно).

В четвертой главе диссертации «**Результаты ретроспективного анализа морфофункциональных и клиничко-лабораторных показателей высококвалифицированных спортсменов различной специализации**» приведены анализы соматоморфологических и биоимпедансометрических

данных исследуемых спортсменов различной квалификации и спортивной специализации.

**Таблица 2**

**Показатели антропометрических данных спортсменов мужского и женского пола**

Показатель	I-М, n=31	II-М, n=38	III-М, n=16
	M±m	M±m	M±m
Возраст	24,55 ± 0,79*	25,16 ± 0,52	24,69 ± 0,95***
Масса тела	85,55 ± 1,50**	81,17 ± 2,92*	80,81 ± 5,60
Рост стоя	184,81 ± 1,46	176,86 ± 1,66*	180,13 ± 2,62**
ОГК	105,74 ± 1,06	101,29 ± 1,41*	99,38 ± 2,40**
Жировой компонент, %	13,02 ± 0,69	13,23 ± 1,18	13,41 ± 1,86
Висцеральный жир, %	2,39 ± 0,28**	2,53 ± 0,33***	3,19 ± 0,90
Мышечный компонент, %	82,71 ± 0,65	81,61 ± 1,56	82,33 ± 1,78
Водный компонент, %	56,51 ± 0,39	57,71 ± 0,71	58,06 ± 1,34
	I-Ж, n=8	II-Ж, n=12	III-Ж, n=21
Возраст	22,63 ± 1,76	23,67 ± 0,96	23,38 ± 1,05
Масса тела	67,38 ± 1,89	61,79 ± 3,01*	58,31 ± 1,57**
Рост стоя	169,69 ± 2,08*	165,17 ± 2,92	169,90 ± 1,52***
ОГК	95,25 ± 0,90	92,00 ± 1,33*	89,67 ± 1,15**
Жировой компонент, %	20,08 ± 1,80**	18,83 ± 1,46***	15,50 ± 1,13
Висцеральный жир, %	1,00 ± 0,19	1,17 ± 0,11	1,24 ± 0,15
Мышечный компонент, %	75,93 ± 1,71**	77,02 ± 1,38***	80,11 ± 1,04
Водный компонент, %	50,21 ± 0,95*	52,66 ± 1,38	53,11 ± 0,81**

Примечание: \* (p < 0,05) между I и II; \*\* между I и III; \*\*\* между II и III.

Антропометрические показатели общие (рост, вес, ОГК) отраженные в таблице 2 позволяют судить об отличиях в физическом развитии спортсменов, как в зависимости от вида спорта, так и от пола. По ростовому показателю как среди мужчин, так и среди женщин наблюдаются статистически значимые различия (p < 0,05). Так высоко выраженные различия отмечены при сравнении управленцев и единоборцев среди мужчин, тогда как среди женщин аналогичных групп исследования такое отличие менее выражено, так же женщины – единоборцы достоверно ниже ростовых показателей в сравнении с представительницами других видов спорта, тогда как представители других видов спорта среди мужского пола имеют достоверные отличия в сравнении с группой управленцев. Таким образом, наименьшие ростовые показатели отмечены в группе женщин-единоборцев, а в группе мужчин таких отличий не наблюдается. Полученные данные биоимпедансного анализа состава тела высококвалифицированных спортсменов трех групп исследования (мужчины и женщины) достоверно отличаются друг от друга, анализ данных распределения по спортивной специализации композиционного состава тела спортсменов показал, что наиболее изменчивыми показателями являются жировой и водный компоненты.

Таблица 3

**Показатели спирометрии и физической работоспособности  
высококвалифицированных спортсменов мужского женского пола**

Показатель	I-М, n=31	II-М, n=38	III-М, n=16
	M±m	M±m	M±m
PWC170	1934,81±61,48**	1890,37±82,71***	1360,63±69,26
МПК	5348,65±140,50**	5229,11±182,02***	4063,56±152,51
FVC	5,87±0,14	5,11±0,14	5,62±0,27
FEV1/FVC	84,96±0,89	88,61±1,06	84,36±2,04
	I-Ж, n=8	II-Ж, n=12	III-Ж, n=21
PWC170	1174,75±117,53	1247,17±167,78	1102,90±70,46
МПК	3655,00±258,46	3814,00±369,09	3496,38±155,03
FVC	4,41±0,19	3,68±0,21	4,09±0,13
FEV1/FVC	85,85±1,16	90,95±2,53	87,31±1,25

Примечание: \* (p < 0,05) между I и II; \*\* между I и III; \*\*\* между II и III.

Как видно из таблицы 3 сравнительный анализ средних величин показателя физической работоспособности (тест PWC170) у спортсменов мужского пола разной спортивной квалификации и специализации определил достоверные различия между группами на уровне  $p < 0,05$  (1934,81/1890,37±82,71/1360,63 кг/мин), что характеризуется как высокая физическая работоспособность во всех группах исследования. Анализ полученных данных функциональной подготовленности организма спортсменов позволяет констатировать тот факт, что показатели физической работоспособности у спортсменов гребцов академистов достоверно выше, чем у единоборцев, а в группе спортсменов различных видов спорта функциональный резерв достоверно ниже по сравнению с управленцами и единоборцами. Наименьшее значение показателя максимального потребления кислорода отмечено в группе спортсменов различных видов спорта (4063,56±152,51 кгм/мин). По полученным данным (табл. 3) можно сделать вывод о том, что показатели PWC170 и МПК у представительниц единоборств в незначительной степени превосходят показатели PWC170 и МПК представительниц управленческих и других видов спорта. Однако при сравнении с группами спортсменов мужского пола показатели физической работоспособности и максимального потребления кислорода несколько ниже, но в пределах нормативных значений. Сравнительный анализ между группами исследования спортсменов мужского пола управленцев и единоборцев показал достоверные различия по показателям фактической жизненной емкости легких, индекса Тиффно, резервного объема вдоха и выдоха, при этом ФЖЕЛ достоверно выше в группе гребцов академистов, индекс Тиффно достоверно выше в группе единоборцев, резервный объем вдоха выше в группе управленцев. При сравнении спирометрических показателей трех групп исследования спортсменок было установлено, что фактическая жизненная емкость легких и показатель резервного вдоха достоверно выше в группе управленческих видов спорта в сравнении с единоборцами. Так же отмечено отличие по показателю резервного вдоха между единоборцами и

представительницами других видов спорта, этот показатель достоверно выше в группе «другие виды спорта».

**Таблица 4**

**Показатели ионограммы и гормонального статуса высококвалифицированных спортсменов мужского и женского пола**

Показатель	I-М, n=31	II-М, n=38	III-М, n=16
	M±m	M±m	M±m
Магний	0,92±0,01*,**	0,87±0,01	0,84±0,01
Железо	20,64±1,43	17,59±0,85	20,99±1,86
Ферритин	251,77±30,84	163,32±13,55	170,07±27,02
Кальций	2,30±0,01*	2,20±0,03	2,27±0,02
Кортизол	445,35±22,04*	414,28±15,55	397,74±27,31
Вит Д	27,32±1,74	23,54±1,56	27,61±3,14
ТТГ	2,44±0,52	1,91±0,12	2,12±0,24
тестостерон	22,23±1,12**	21,11±1,12**	17,35±1,37
Т4 св-й	19,07±0,50*,**	17,48±0,46	16,99±0,74
	I-Ж, n=8	II-Ж, n=12	III-Ж, n=21
Магний	0,87±0,02	0,87±0,02	0,86±0,01
Железо	19,07±2,07*,**	17,12±1,53	18,23±1,67
Ферритин	100,11±27,73	45,85±11,65***	112,91±29,79
Кальций	2,26±0,02	2,20±0,02	2,19±0,03
Кортизол	399,83±31,33*	302,40±21,33***	468,27±32,22
Вит Д	26,12±3,67	18,66±2,54***	33,40±3,04
тТГ	1,99±0,20	2,11±0,19	2,01±0,18
тестостерон	1,53±0,55	0,58±0,21	1,10±0,13
т4 св-й	17,33±0,83	15,72±0,78	16,68±0,45

Примечание: \* (p < 0,05) между I и II; \*\* между I и III; \*\*\* между II и III.

Как видно из таблицы 4 показатели электролитного состава крови в исследуемых группах мужского пола не выходят за пределы референсных значений. Однако были отмечены достоверно высокие показатели магния (0,92±0,01 ммоль/л и 0,87±0,05 при p<0,01) и кальция (2,30±0,01 ммоль/л и 2,20±0,03 при p<0,05) в группе управленцев по отношению к единоборцам. Результаты анализа ионограммы спортсменов управленческих и других видов спорта показали следующее: уровень магния выше у спортсменов управленцев, тренирующих выносливость, по сравнению со спортсменами других видов спорта (0,92±0,01 ммоль/л и 0,84±0,01 ммоль/л). Анализ гормонального статуса показал, что у высококвалифицированных спортсменов существуют особенности гормонального статуса. Так, у представителей других видов спорта обнаружено значимое снижение содержания тестостерона по сравнению с группой управленцев и единоборцев. Также уровень кортизола (445,35±22,04 и 414,28±15,55 при p≤0,05) и Т-4 свободного (19,07±0,50 и 16,99±0,74 при p≤0,05) у управленцев достоверно выше, чем у единоборцев. В группе единоборцев установлен самый низкий уровень 25(ОН)D (23,54±1,56) по сравнению с управленцами и другими видами спорта (27,32±1,74 и 27,61±3,14), при этом у всех исследуемых спортсменов установлен дефицит витамина Д. В результате проведенного нами исследования было установлено, что у спортсменок трех

групп уровни изученных показателей находились в пределах нормативных значений. У высококвалифицированных спортсменок - единоборок были выявлены некоторые особенности гормонального и микроэлементного статуса, обнаружено достоверно значимое снижение содержания ферритина ( $45,85 \pm 11,65$ ) и кортизола ( $302,40 \pm 21,33$ ) по сравнению с управленцами ( $100,11 \pm 27,73$ ;  $399,83 \pm 31,33$  и  $112,91 \pm 29,79$ ;  $468,27 \pm 32,22$  при  $p \leq 0,05$ ) и представительницами других видов спорта. При сравнительном анализе показателей гормонального статуса спортсменок трех групп исследования, достоверных отличий не обнаружено. У спортсменок управленческих видов спорта и единоборок установлено значимое снижение уровня 25(OH)D ( $26,12 \pm 3,67$  и  $18,66 \pm 2,54$ ) и характеризуется как недостаточность, при этом у спортсменок, занимающихся единоборствами, обнаружен дефицит витамина D (табл. 9). Выявленный нами пониженный уровень витамина D у спортсменов как мужского, так и женского пола различных специализаций в комплексе с другими изменениями гормонального статуса может свидетельствовать о нарушении адаптации к физической нагрузке.

В пятой главе диссертации **«Результаты проспективного исследования морфофункциональных и клинико-лабораторных параметров организма спортсменов в зависимости от генотипов генов, ответственных за обмен веществ»** проведен сравнительный анализ вышеперечисленных показателей с целью установления генетического профиля и функциональных составляющих организма спортсмена во взаимосвязи с биохимическими показателями определяющих наследственные особенности у конкретного спортсмена. Согласно поставленным задачам настоящего исследования была определена взаимосвязь морфофункциональных и клинико-лабораторных параметров организма спортсменов в зависимости от генотипов генов, ответственных за обмен веществ (таблица 5).

Как видно из таблицы 5 прямая сильная корреляционная зависимость по весовому показателю спортсменов определена среди обладателей CG аллельно-генотипного варианта гена PPARG2 и AA генотипа гена FABP2 с показателем физической работоспособности и максимального потребления кислорода на уровне  $r=0,7$ . Так же определена сильная связь ( $r=0,89$ ) массы тела и показателя АСТ у спортсменов с GG аллельно-генотипным вариантом гена ADRB2 (14), массы тела с тестостероном ( $r=0,77$ ) у спортсменов с AA комбинацией гена FABP2. Сильная корреляционная зависимость между показателями массы тела спортсменов и FVC отмечена во всех гетерозиготных вариаций генов ответственных за обмен веществ. При оценке корреляционных связей по компонентному составу тела спортсменов в зависимости от генотипных вариаций генов ответственных за обмен веществ сильные связи установлены о по жировому компоненту и содержанию АСТ в крови у носителей GG генотипа гена ADRB2 (14) ( $r=0,75$ ). По показателю висцерального жира с уровнем тестостерона, физической работоспособности и МПК среди носителей AA генотипного варианта FABP2 сильные корреляционные связи установлены на уровне  $r=0,9$ . Основной обмен спортсменов (ккал) имеет корреляционную связь с показателями АЛТ только у носителей GG генотипа

гена ADRB2(13) ( $r=0,70$ ); уровня креатина и АСТ у носителей GG генотипа гена ADRB2(14) ( $r=0,7 - 0,8$ ).

Таблица 5

**Результаты корреляционных взаимосвязей основных морфофункциональных и клинико-лабораторных показателей высококвалифицированных спортсменов**

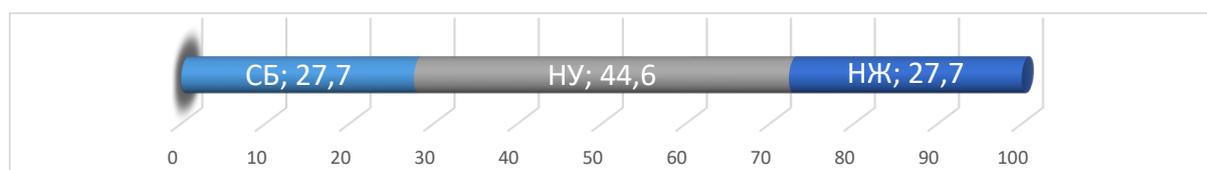
Показатель	PPARG2		ADRB2 (14)			ADRB2(13)			ADRB3		FABP2		
	CC	CG	CC	CG	GG	AA	AG	GG	TT	TC	AA	GA	GG
Масса тела													
PWC170	0,52	0,73	0,55	0,61	0,52	0,56	0,56	0,62	0,58	0,54	0,73	0,53	0,63
МПК	0,52	0,71	0,55	0,61	0,52	0,55	0,56	0,62	0,58	0,53	0,73	0,53	0,62
АСТ	0,0	0,27	0,22	0,08	0,89	-0,01	0,34	0,21	0,20	0,16	0,21	0,22	,17
Тестостерон	0,44	0,51	0,47	0,50	-0,01	0,54	0,41	0,43	0,43	0,53	0,77	0,41	0,46
FVC	0,70	0,70	0,71	0,73	0,07	0,77	0,70	0,53	0,68	0,65	0,38	0,76	0,69
IRV	0,63	0,62	0,69	0,69	0,30	0,72	0,64	0,55	0,65	0,61	-0,15	0,74	0,67
Жировой компонент в %													
АСТ					0,75								
Висцеральный жир в %													
АСТ					0,74								
PWC170											0,92		
МПК											0,92		
Тестостерон											0,77		
Мышечный компонент в %													
FEV1					0,71								
IRV											0,71		
Основной обмен, ккал %													
АЛТ								0,70					
Креатинин					0,74								
АСТ					0,89								
ТТГ											0,72		
Тестостерон											0,79		
FVC	0,76	0,68	0,76	0,71	0,26	0,77	0,70	0,68	0,70	0,72	0,68	0,85	0,69
IRV			0,71									0,74	
PWC170													
Вис. жир, %											0,92		
Кортизол					0,71								
Тестостерон											0,73		
МПК													
Вис. жир, %											0,92		
Кортизол					0,71								
Тестостерон											0,73		

Так же определена взаимосвязь между основным обменом спортсменов и уровнем тестостерона и ТТГ в крови среди носителей AA генотипного варианта гена AA ( $r=0,7$ ). Отмечена высокая корреляционная зависимость между основным обменом и показателями жизненной емкости легких у всех генотипных вариантов генов ответственных за обмен веществ ( $r=0,6-0,7$ ).

Таким образом, выявленные и установленные корреляционные взаимосвязи морфофункциональных и клинико-лабораторных показателей в разрезе генетически ассоциированных носительств генотипов генов, ответственных за обмен веществ, свидетельствуют о влиянии генетических

факторов на метаболизм спортсменов, а также физиологические процессы организма в целом.

В шестой главе диссертации «Сравнительный анализ клинико-лабораторных и морфофункциональных параметров организма спортсменов в зависимости от генетически детерминированных типов обмена веществ (эмпирическое исследование)» представлены результаты сравнительного анализа данных исследуемых спортсменов через призму теоретического моделирования для проектирования разработки персонализированного питания высококвалифицированных спортсменов. Поскольку данная теория рассматривает потребление пищи в свете обеспечения необходимого уровня обмена веществ благодаря поступлению определенного количества белков, жиров, углеводов и микроэлементов с пищей. Все исследуемые спортсмены (n=126) прошли нутригенетическое тестирования для дальнейшего определения их рационов питания. По полученным данным анализа диапазона вариаций генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 у исследуемого контингента, спортсмены были разделены на группы согласно типу диет (рисунок 8).



**Рисунок 2. Распределение спортсменов в группы исследования согласно нутригенетического тестирования, %**

Как видно из диаграммы, основной удельный вес пришелся на низкоуглеводную диету - 44,6% от общего числа спортсменов, а сбалансированный и низкожировой тип диеты распределились одинаково - по 27,7%.

**Таблица 6  
Сравнительный анализ антропометрических и функциональных данных спортсменов мужского и женского пола в зависимости от рекомендуемых типов диет**

Показатель	СБ-Д (М), n=19	НУ-Д (М), n=43	НЖ-Д (М), n=23
	М±m	М±m	М±m
Масса тела	85,70 ± 4,02	84,30 ± 2,59	77,23 ± 2,58
Рост стоя	179,26 ± 2,72	182,93 ± 1,31**	176,50 ± 2,14***
ОГК	102,05 ± 1,83*	103,81 ± 1,32	100,61 ± 1,61
PWC170	1885,11 ± 87,09	2032,77 ± 309,12	1885,09 ± 136,07
МПК	5217,63 ± 191,67	4892,72 ± 128,66	5217,78 ± 299,44
FVC	5,52 ± 0,19	5,65 ± 0,13	5,13 ± 0,23
FEV1/ FVC	85,15 ± 0,89	85,53 ± 1,09**	89,35 ± 1,37***
	СБ-Д (Ж), n=16	НУ-Д (Ж), n=12	НЖ-Д (Ж), n=13
Масса тела	58,85 ± 1,92**	60,09 ± 2,68	65,18 ± 2,15
Рост стоя	169,47 ± 1,99	170,35 ± 2,69	165,13 ± 1,37
ОГК	90,75 ± 1,37	91,15 ± 1,38	92,67 ± 1,36
PWC170	1157,19 ± 79,80	1042,15 ± 81,51	1288,50 ± 169,50
МПК	3616,13 ± 175,53	3362,54 ± 179,33	3905,08 ± 372,86
FVC	4,25 ± 0,16	4,05 ± 0,20**	3,74 ± 0,16
FEV1/ FVC	87,38 ± 1,18	85,79 ± 1,60	91,53 ± 2,42

По полученным результатам сравнительного анализа антропометрических показателей спортсменов мужского пола, разделенных в группы исследования согласно рекомендуемых им диет достоверность отличий отмечена только по показателю роста спортсменов, находящихся на низкожировой и низкоуглеводной диетах (табл.6). По остальным показателям отличий выявлено не было. Это говорит о том, что выбор диеты необходимо определять на основании генетического анализа генов ответственных за обмен веществ, а не опираться на данные антропометрических показателей спортсменов. Анализ антропометрических данных спортсменок различной специализации, разделенных в группы исследования согласно генетическим исследованиям панели генов ответственных за обмен веществ, показал аналогичную картину, что и в группах исследования спортсменов мужского пола. Роль генетической детерминированности по определению типа диет в исследуемых группах (спортсменов мужского и женского пола) не зависит от фенотипических данных спортсменов.

При сравнении спортсменов мужского пола по полученным данным нагрузочного теста PWC 170, определяющего физическую работоспособность, достоверных отличий между группами исследования не было отмечено (табл.6). Однако у спортсменов, которым рекомендована низкоуглеводная диета отмечены более высокие показатели физической работоспособности ( $2032,77 \pm 309,12$  м/с) по сравнению с двумя другими группами (группа сб/д  $-1885,11 \pm 87,09$  и группа нж/д  $-1885,09 \pm 136,07$ ). Анализ максимального потребления кислорода в группе спортсменов на низкоуглеводной диете показал наименьшие значения ( $4892,72 \pm 128,66$ ) по сравнению со спортсменами на сбалансированной диете ( $5217,63 \pm 191,67$ ) и низкожировой ( $5217,78 \pm 299,44$ ). Анализ данных физической работоспособности спортсменок трех групп исследования не выявил различий между показателями, однако можно сделать вывод, что наименьший показатель мощности затрачиваемой при оценке теста PWC170 отмечен в группе спортсменок, которым рекомендована низкоуглеводная диета ( $1042,15 \pm 81,51$ ), а наибольшая мощность нагрузки – в группе спортсменок на «низкожировой диете» ( $1288,50 \pm 169,50$ ). Анализ спирометрических данных спортсменов мужского пола при сравнении групп исследования «низкоуглеводная диета» и «низкожировая диета»; «сбалансированная диета» и «низкожировая диета» установил достоверные различия по показателю индекса Тиффно ( $85,53 \pm 1,09$  и  $89,35 \pm 1,37$ ;  $85,15 \pm 0,89$  и  $89,35 \pm 1,37$  при  $p \leq 0,05$ ), при этом у спортсменов, которым рекомендована низкожировая диета показатель отношения максимального объема выдоха за 1 секунду к общей ёмкости легких выше на 5% по сравнению с группами на сбалансированной и низкоуглеводной диете. Между группой «сбалансированная диета» и «низкожировая диета» определены отличия на уровне  $p \leq 0,05$  по показателю резервного вдоха, однако наивысший данный показатель отмечен в группе «низкоуглеводная диета»; показатель резервного выдоха выше в группе «сбалансированная диета». Полученные данные спирометрии трех групп исследования оцениваются как нормальные

значения, без патологии. Так показатель фактической жизненной ёмкости лёгких у всех спортсменов в среднем составляет  $5,43 \pm 0,18$  л (норма 2,5-7,5 л.).

При сравнении спирометрических показателей трех групп исследования – представительниц женского пола не было установлены достоверные различия. Однако показатель индекса Тиффно выше в группе спортсменок «низкожировая диета» -  $91,53 \pm 2,42$ , тогда как фактическая емкость легких в данной группе имеет наименьшие значения по сравнению с другими группами ( $3,74 \pm 0,16$ ). Показатели резервного выдоха во всех трех группах в пределах нормативных значений (1500мл), тогда как резервный вдох у всех спортсменок выше нормы. Таким образом, функциональное состояние системы внешнего (легочного) дыхания спортсменов как мужского, так и женского пола без патологий, достаточно на высоком уровне.

**Таблица 7**

**Сравнительный анализ показателей уровня гормонального статуса и электролитов в крови спортсменов мужского и женского пола в зависимости от рекомендуемых типов рационов**

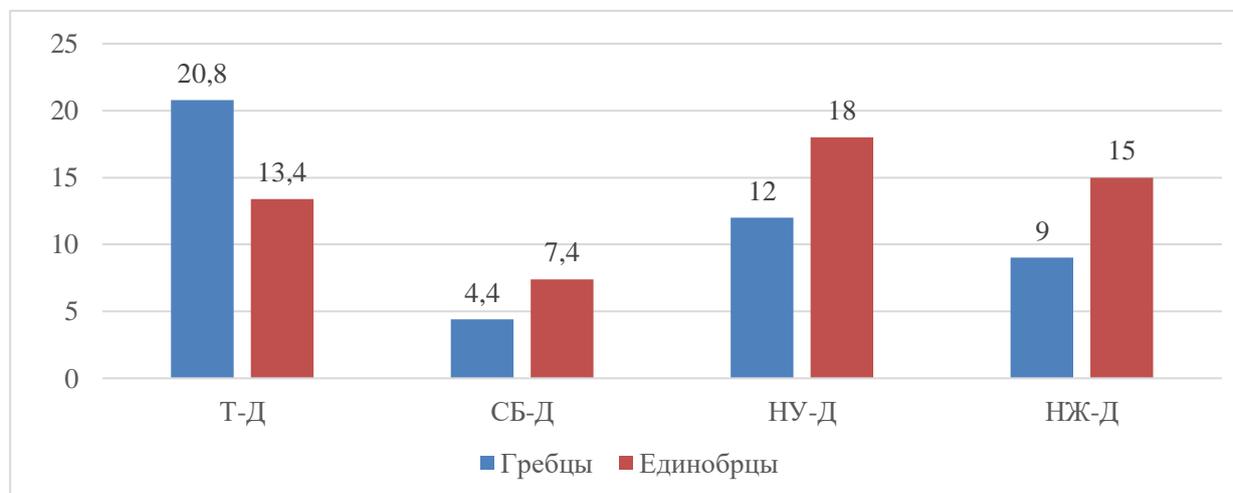
Показатель	СБ-Р (М), n=19	НУ-Р (М), n=43	НЖ-Р (М), n=23
	M±m	M±m	M±m
Магний	$0,89 \pm 0,02$	$0,89 \pm 0,01$	$0,86 \pm 0,01$
Железо	$18,14 \pm 1,42$	$20,53 \pm 1,11$	$18,12 \pm 1,38$
Ферритин	$162,60 \pm 32,23$	$201,46 \pm 21,24$	$209,61 \pm 21,92$
Кальций	$2,29 \pm 0,02$	$2,27 \pm 0,01$	$2,19 \pm 0,05$
ТТГ	$2,80 \pm 0,83$	$1,77 \pm 0,12$	$2,30 \pm 0,17^{***}$
тестостерон	$21,56 \pm 1,78$	$20,08 \pm 0,94$	$21,55 \pm 1,37$
t4 св-й	$17,68 \pm 0,49$	$18,03 \pm 0,48$	$18,11 \pm 0,66$
Кортизол	$422,66 \pm 18,97$	$420,57 \pm 18,52$	$425,97 \pm 22,50$
Вит Д	$26,78 \pm 2,67$	$26,31 \pm 1,51$	$23,90 \pm 2,16$
	СБ-Р (Ж), n=16	НУ-Р (Ж), n=12	НЖ-Р (Ж), n=13
Магний	$0,86 \pm 0,01$	$0,88 \pm 0,02$	$0,85 \pm 0,02$
Железо	$17,56 \pm 1,65$	$16,05 \pm 1,51$	$20,93 \pm 2,08$
Ферритин	$98,50 \pm 21,37$	$93,07 \pm 45,29$	$78,03 \pm 16,59$
Кальций	$2,20 \pm 0,03$	$2,19 \pm 0,04$	$2,23 \pm 0,02$
ТТГ	$1,83 \pm 0,18$	$2,28 \pm 0,18$	$2,03 \pm 0,22$
Тестостерон	$0,88 \pm 0,13$	$0,97 \pm 0,19$	$1,30 \pm 0,42$
T4 св-й	$17,26 \pm 0,54^*$	$15,52 \pm 0,62$	$16,62 \pm 0,68$
Кортизол	$436,97 \pm 41,76$	$394,89 \pm 34,55$	$381,09 \pm 36,08$
Вит Д	$33,42 \pm 3,62$	$25,79 \pm 3,43^{**}$	$22,01 \pm 3,04$

Примечание: \* (p <0,05) между СБ и НУ; \*\* СБ и НЖ; \*\*\* НУ и НЖ

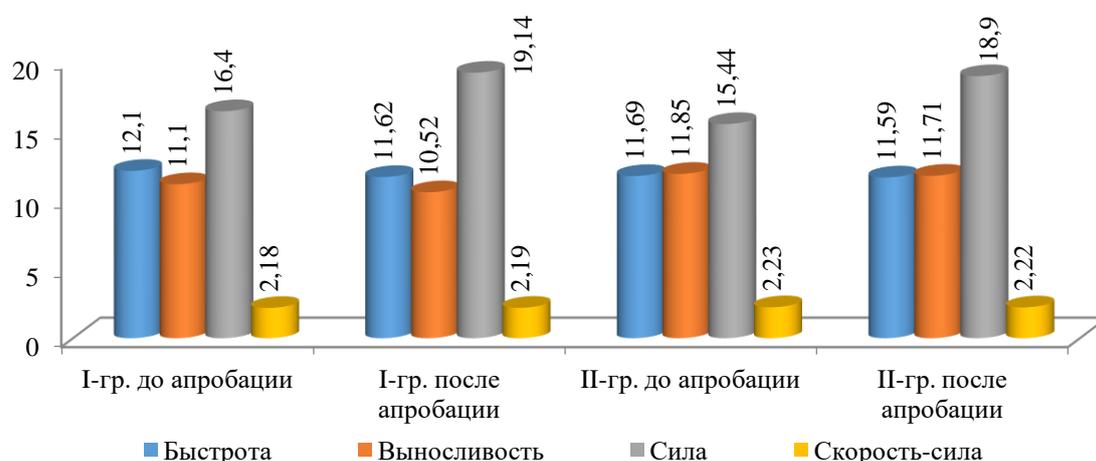
Полученные данные показали, что у спортсменов трех групп исследования (табл.7) электролиты крови (магний, железо, ферритин и кальций) достоверно не отличались и находились в пределах нормативных значений. Приведенные данные ионограммы женщин спортсменок свидетельствуют об отсутствии, каких-либо достоверных различий между сравниваемыми группами. Электролиты крови спортсменок в диапазоне референсных значений. Сравнительный анализ ионограммы не выявил различия у мужчин и у женщин в зависимости от типа рекомендованных им рационов, определенных при помощи нутригенетического тестирования панели генов ответственных за обмен веществ.

Результаты сравнительного анализа гормонального статуса спортсменов мужского пола установили: наличие достоверно высоких показателей концентрации 25 (ОН)D у спортсменов группы «сбалансированная диета» в сравнении с группой «низкожировая диета». Данный показатель отмечен как низкий ( $22,01 \pm 3,04$ ) и трактуется, как дефицит витамина Д (табл.6). По остальным показателям отличий не наблюдалось, данные гормонального статуса трех групп спортсменов в пределах нормы. Анализ уровня витамина D в сыворотке крови спортсменок, входящих в группу «низкожировая диета» показал достоверные отличий в сравнении с группой «сбалансированная диета» и характеризуется как дефицит 25 (ОН)D ( $22,01 \pm 3,04$ ). Нормальные значения витамина Д отмечены в группе спортсменов, которым рекомендована сбалансированная диета. Показатели, отвечающие за работу желез, между группами достоверно не отличались и находились в пределах нормы (табл.7).

В седьмой главе диссертации «**Результаты оценки эффективности персонализированного питания спортсменов разработанного с использованием нутригеномных технологий (экспериментально-методологическое исследование)**» представлены результаты апробации персонализированного питания высококвалифицированных спортсменов на основе нутригеномных технологий в сравнительной оценке фактического питания двух групп исследования (спортсмены гребцы и единоборцы) мужского пола). Группы исследования были разделены согласно подобранным типам диет, контрольную группу составили спортсмены, которые получали питание традиционного меню (меню спортивных федераций), основная группа была разделена на 3 подгруппы (сбалансированная, низкожировая и низкоуглеводная диеты) (рис. 3). Всего в апробации персонализированного питания участвовали 67 спортсменов, мужского пола (гребцы академики,  $n=31$  и единоборцы,  $n=36$ ) обследованных в эмпирическом исследовании.

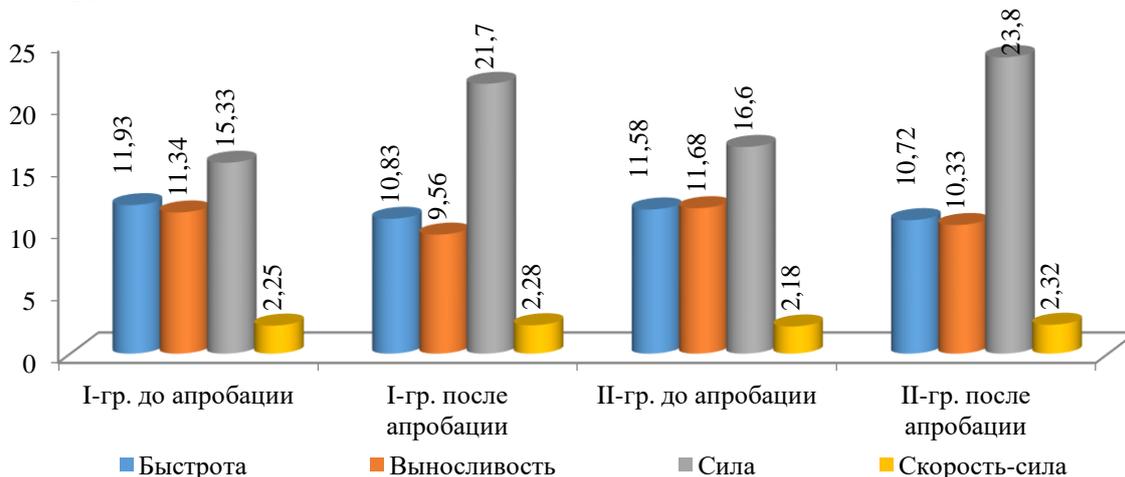


**Рисунок 3. Распределение высококвалифицированных спортсменов в группы исследования на рекомендуемых типов диет, %**



**Рисунок 4. Результаты показателей общей физической подготовленности спортсменов, находящихся на традиционном питании**

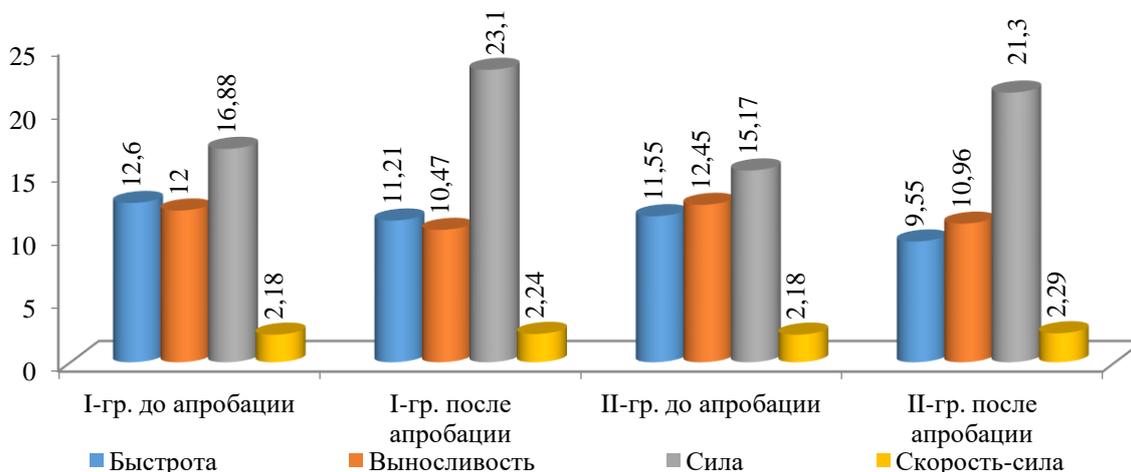
Как показал сравнительный анализ общей физической подготовленности спортсменов – гребцов академистов, оставшихся на традиционном питании (рис.4.), достоверные отличия по показателю «Силы», он увеличился на 14%. В группе единоборцев данный показатель достоверно увеличился на 18%. Показатели «Быстроты» у управленцев снизился на 4%, у единоборцев не изменился. Показатель «Выносливости» в группе управленцев снизился на 6%, в группе единоборцев – 2%. Скоростно-силовые показатели в обеих группах остались без изменений.



**Рисунок 5. Результаты показателей общей физической подготовленности спортсменов, находящихся на сбалансированной диете**

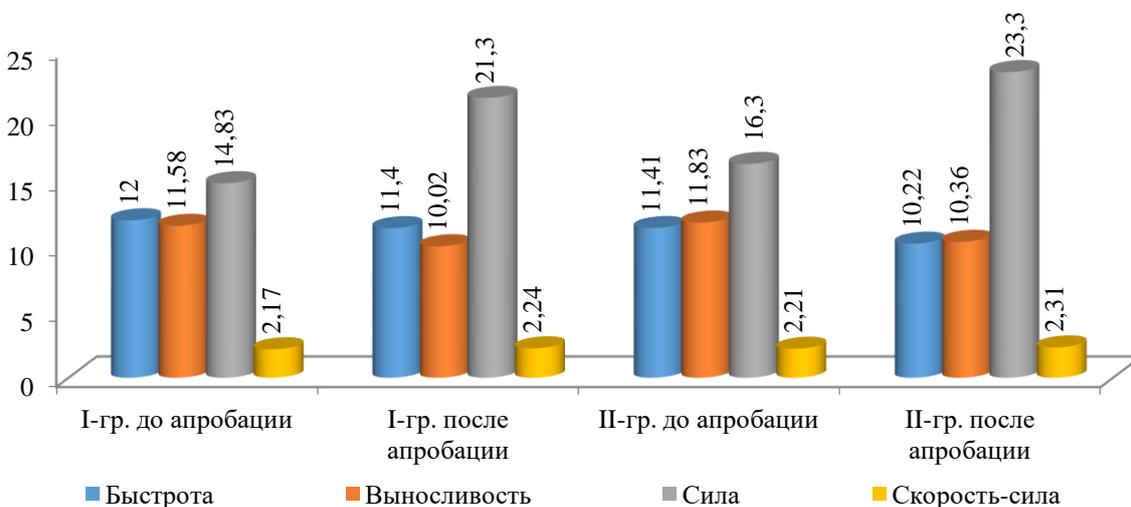
Целью оценки общей физической подготовленности спортсменов стало обнаружение значимости сдвигов параметров выносливости, быстроты, силы и скорости-силы у спортсменов двух групп исследования при использовании персонализированного питания с оценкой в начале и в конце базового этапа тренировочного годичного цикла (рис.5.). Так в группе единоборцев достоверно увеличились показатели «выносливости» на 11%, «силы» на 31%, «скорость-сила» на 6%, при этом так же отмечено увеличение показателя «Быстрота» на 12% (не достоверно). Так же отмечено увеличение показателей

«быстрота» на 9%, «Выносливость» на 16%, «Сила» на 29% и «Скорость – сила» на 2% в группе гребцов академистов. Таким образом, у спортсменов двух групп исследования, находившихся на сбалансированном питании, результативность увеличилась по всем показателям.



**Рисунок 6. Результаты показателей общей физической подготовленности спортсменов, находящихся на низкоуглеводной диете**

Полученные данные общей физической подготовленности спортсменов двух групп, находящихся на низкоуглеводной диете по всем показателям общей физической подготовленности имели достоверные различия (рис.6.). Так в группе спортсменов - гребцов академистов увеличились следующие показатели физической подготовленности: быстрота на 8%, выносливость на 13%, сила на 28% и скорость-сила на 3%. Аналогично в группе единоборцев такое физическое качество как «быстрота» достоверно увеличилась на 17%, «выносливость» на 13%, «сила» на 29% и «скорость-сила» на 5%. Таким образом, у спортсменов употреблявших низкоуглеводную диету отмечена положительная динамика тренировочных занятий.



**Рисунок 7. Результаты показателей общей физической подготовленности спортсменов, находящихся на низкожировой диете**

Сравнение конечных результатов спортсменов двух групп исследования, находившихся на низкожировой диете (рис.7.), выявило статистически достоверные различия по всем показателям общей физической подготовленности: быстрота, сила, скорость-сила и выносливость. Показатель быстроты в группе единоборцев увеличился на 11%, выносливости-13%, силы-31%, скорость-силы-5%. В группе спортсменов-управленцев показатель быстроты увеличился на 5%, выносливости-10%, силы-34%, скорость-силы-4%. Таким образом, организация работы по персонализированному питанию на базовом этапе подготовки благотворно отразилась на физической подготовленности спортсмена.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**На основании результатов диссертации доктора наук (DSc) по медицинским наукам «Разработка подходов к повышению спортивной успешности путем персонализации пищевого режима на основе нутригенетических технологий» сделаны следующие выводы:**

1. Выявлены особенности носительства аллельно-генотипных вариантов полиморфизма гена PPAR $\alpha$ 2 с GG генотипным вариантом у спортсменов составил 74,6% у лиц не занимающихся спортом 63,3%; CC аллель гена ADRB2 rs1042714 – 53,2% и 64,3%; AG аллель гена ADRB2 rs1042713 – 53,2% и 57,1%; TT аллель гена ADRB3 – 81% и 80,6%; GG аллель FABP2 – 61,9%-72,4%.

2. При оценке морфофункциональных и клинико-лабораторных показателей спортсменов было выявлено: достоверно высокие показатели жирового компонента ( $20,08 \pm 1,80$ ) у гребцов женского пола, висцерального жира ( $2,53 \pm 0,33$ ) у единоборцев мужского пола; достоверно низкие показатели физической работоспособности ( $1360,63 \pm 69,26$ ) и МПК ( $4063,56 \pm 152,51$ ) у представителей сложно-координационных видов спорта мужского пола, у единоборцев мужского и женского пола установлен самый низкий уровень 25(OH)D ( $23,54 \pm 1,56$  и  $18,66 \pm 2,54$ ).

3. По результатам эмпирического исследования было установлено: процентное содержание висцерального жира в группе спортсменов, которым рекомендован низкожировой рацион питания достоверно выше на 3,1%; жировой компонент достоверно ниже на 33,4% у спортсменов на сбалансированном питании, водный - на 21,5% ниже у спортсменов на низкоуглеводном питании; показатели МПК в группе спортсменов на низкоуглеводном питании на 6,3 % ниже по сравнению со спортсменами на сбалансированном и низкожировом.

4. На основе морфофункционального, клинико-лабораторного мониторинга и комплексной оценки общей физической подготовленности разработан алгоритм оценки нутритивного статуса высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта, на основе генетически детерминированных типов обмена веществ. Эффективным способом оценки фактического питания и состояния организма является

включение генетического анализа генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2. При их использовании появляется возможность к индивидуализированному подбору типа рациона питания. Применение нутригенетических технологий позволило повысить общую физическую подготовленность у гребцов-академистов на 74,5%, единоборцев на 86,4%.

5. Выявлено достоверное увеличение показателей физической подготовленности у гребцов и единоборцев на персонализированном питании: показатели быстроты увеличились на 7,6 %, выносливости на 13 %, силы на 41,6 %, скорости-силы на 2,5 %. Установлена высокая корреляционная зависимость между показателями PWC 170 и БЖУ (в низкожировом рационе питания  $r=0.9$  с белками, жирами и углеводами; в низкоуглеводном  $r=0,6$  и сбалансированном  $r=0,7$  с жирами и углеводами).

6. Разработана модель персонализированного подхода к питанию высококвалифицированных спортсменов на основе нутригеномных технологий и внедрена в практику спортивных врачей и диетологов: эффективность программы по чувствительности – 97,3%, по специфичности – 91,5% позволяет повысить уровень спортивного мастерства.

7. Разработана и внедрена электронно-вычислительная программа скрининг тестирования по шкале оценки нутритивного статуса высококвалифицированных спортсменов для определения эффективности предложенного, персонализированного рациона и режима питания: эффективность программы по чувствительности – 91,6 %, по специфичности – 86,7 % позволяет оценить текущее состояние питания спортсменов, выявить возможные дефициты питательных веществ рекомендовать индивидуализированные планы питания и диеты для оптимизации спортивной производительности и здоровья.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARD SCIENTIFIC DEGREES  
PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 AT THE REPUBLICAN SCIENTIFIC  
AND PRACTICAL CENTER OF SPORTS MEDICINE**

---

**REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF SPORTS  
MEDICINE**

**MAKHMUDOV DILSHODBEK ERGASHBEKOVICH**

**DEVELOPMENT OF APPROACHES TO IMPROVE SPORTS SUCCESS  
BY PERSONIFYING THE NUTRITIONAL REGIME BASED ON  
NUTRIGENETIC TECHNOLOGIES**

**14.00.38 –Sport medicine**

**ABSTRACT OF DISSERTATION  
THE DOCTOR OF SCIENCE (DSc) ON MEDICAL SCIENCES**

**TASHKENT – 2024**

**The theme of the dissertation doctor of science (DSc) was registered by the Supreme Attestation Commission at the Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan under B2023.1.DSc/Tib882.**

The dissertation was completed at the Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine. The abstract of the dissertation is posted in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) on the website of the Scientific Council ([www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz)) and on the Information and Educational Portal "ZiyoNet" ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Scientific adviser:</b>	<b>Sadikov Abdushukur Abdujamilevich</b> Doctor of Medical Sciences, professor
<b>Official opponents:</b>	<b>Polyaev Boris Alexandrovich</b> Doctor of Medical Sciences, professor (The Russian Federation) <b>Gavrilova Elena Anatolevna</b> Doctor of Medical Sciences, professor (The Russian Federation) <b>Gildieva Margarita Sabirovna</b> Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher
<b>Leading organization:</b>	<b>Andijan State medical institute</b>

The defense will be take place on "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2024 at \_\_\_\_ o'clock at the meeting of the Scientific Council PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 at the Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine (Address: 100027, Tashkent, Shayxontohur district, Olmazor str. 6. Tel/fax: (+99871) 241-38-03; fax: (+99871) 241-30-93; e-mail: [medsport@gmail.com](mailto:medsport@gmail.com)).

The dissertation is available in the Information Resource Center of the Republican Scientific and Practical Center of Sports Medicine (registered under No.\_\_\_\_). (Address: 100027, Tashkent, Shayxontohur district, Olmazor str. 6. Tel.: (+99871) 241-38-03).

Abstract of dissertation sent out on « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024.

(mailing report № \_\_\_\_ on « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024).

**I.R. Mavlyanov**

Chairman of the one-time scientific council for awarding scientific degrees, Doctor of Medical Sciences, Professor

**N.M. Rakhimova**

Scientific secretary of the one-time scientific council for awarding scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher

**A.A. Xadjimetov**

Chairman of a one-time scientific seminar at the Scientific Council for the Awarding of Academic Degrees, Doctor of Biological Sciences, Professor

## INTRUCTION (abstract of the DSc dissertation)

**The urgency and relevance of the topic of the dissertation.** All over the world, special attention is paid to the nutritional support of athletes, as well as an individual approach to the organization of their nutrition. The imbalance of the main food components in the diet, dietary disorders, as well as the inadequacy of the diet regarding energy consumption and energy consumption, as a rule, lead to metabolic disorders. In this regard, the search for improved systems of rational nutrition of athletes, the development of methodological guidelines on this issue should be studied with the selection of the optimal menu and individual nutrition regimes from the list of local products for athletes, regardless of energy needs and type of sport.

**The aim of the research work** is improvement of comprehensive rehabilitation methods based on a differentiated approach to patients with osteoarthritis.

**The object of the research work** is 126 highly qualified athletes engaged in various sports who are in the basic training period, and for the assessment of gene alleles, the control group consisted of 98 practically healthy people who do not engage in sports, and for testing 31 athlete's rowers and 36 athlete's wrestlers.

**The scientific novelty** of the study is following:

the degree of distribution of allele-genotypic variants of genes responsible for metabolism in highly qualified athletes of various sports of the national national teams of Uzbekistan is substantiated in a comparative aspect;

the procedure for distinguishing the types of diet (balanced, low-carbohydrate, low-fat diet) is proved, taking into account the association of allele-genotypic variants of genes responsible for metabolism in highly qualified athletes of various sports of the national teams of Uzbekistan;

A linear correlation has been proved between the indicators of physical fitness of athletes and the allocation of diet types based on the association of allele-genotypic variants of genes responsible for metabolism in highly qualified athletes of various sports of the national teams of Uzbekistan;

the role of the nutritional status of highly qualified athletes has been proved on the basis of morphofunctional, clinical, laboratory, genetic studies, which allows us to assess the dynamics of the health status of athletes and the level of physical fitness depending on the nature of nutrition;

the effectiveness of the developed personalized nutrition program for highly qualified athlete's rowers and martial artists of the national teams of Uzbekistan has been proven;

**Implementation of the research results.** According to the conclusion No. 4 of the expert council of the Scientific and Practical Center of the Republican Sports Medicine dated February 6, 2024 (the decision of the Scientific and Practical Center of the Republican Sports Medicine dated September 20, 2023 on the introduction of scientific innovations to the Boxing and Judo Federations of Uzbekistan, the Department of Science and Education of the Ministry of Health 207 sent):

The essence of the first scientific novelty: For the first time, a comparative analysis of the carriage of allelic-genotypic variants of genes responsible for metabolism, such as ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2, was carried out among highly qualified athletes of various sports with persons who did not engage in sports; There were no significant differences between them. The significance of the scientific novelty: lies in the fact that the results of the distribution of allelic-genotypic variants of the genes ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 determine the genetic characteristics of the metabolism of athletes and can be used in practical medicine for an individualized approach to nutrition, as well as the prevention of sports injuries. Introduction of scientific novelty: a method for analyzing the nutrigenetic characteristics of highly qualified athletes of various sports has been introduced and applied in the practice of sports doctors and trainers of sports federations of Boxing and Judo of Uzbekistan. (Conclusion of the expert commission of the Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine under the National Olympic Committee of Uzbekistan No. 5 dated November 16, 2023). Social effectiveness of scientific novelty: lies in the fact that the use of genetic research data by determining the type of metabolic processes in the body improves the quality of medical care for sports and non-sports populations. Economic effectiveness of scientific novelty: it consists in reducing the days of temporary disability according to medical and economic criteria, which amounted to 7.1% for gastrointestinal pathology. The calculation of economic efficiency (EE) was carried out separately for each athlete using the standard formula (Iskandarov T.I., 2005). Conclusion: Because of the introduction of a one-time genetic analysis of genes responsible for metabolism, the number of days of disability per athlete decreased and an EE was achieved in the cost of treatment and rehabilitation of an athlete with gastrointestinal disorders of 2,820,000 soums, excluding additional costs for medical care.

The essence of the second scientific novelty: the presence of a strong correlation between allelic-genotypic variants of the genes ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 with indicators of physical performance, proteins, fats and carbohydrates was established based on the analysis of morphofunctional and clinical laboratory data of highly qualified athletes of various sports. The significance of the scientific novelty lies in the fact that the presence of a relationship between the genetic and morpho-functional profile of an athlete is the basis for creating effective training and nutrition programs. It can also help optimize nutrition and exercise for the average person based on their genetic makeup, which could ultimately improve overall health and prevent disease. Introduction of scientific novelty: a method for analyzing the nutrigenetic characteristics of highly qualified athletes of various sports has been introduced and applied in the practice of sports doctors, nutritionists and trainers of sports federations of boxing and judo of Uzbekistan. (Conclusion of the expert commission of the Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine under the National Olympic Committee of Uzbekistan No. 5 dated November 16, 2023). Social effectiveness of scientific novelty: lies in the fact that the use of the research results allows us to individualize diet and training programs in order to strengthen the position of our country's

athletes in the international arena. Economic efficiency of scientific novelty: lies in the fact that the risk of uncertainty (injuries, overtraining, decreased overall physical performance, etc.) during training in training camps and competitions is reduced, which allows reducing the number of days of temporary disability every athlete. Conclusion: as a result of the introduction of recommendations for individualizing an athlete's diet into the practice of nutritionists of sports federations, the number of injuries associated with overfatigue and overtraining has decreased. EE was achieved in reducing costs for additional medical services worth 4,630,000 soums per athlete per year. The essence of the third scientific novelty: it has been proven that, based on genetically determined types of metabolism in highly qualified athletes, it is necessary to individualize the diet by forming its energy value in proteins, fats and carbohydrates. Significance of scientific novelty: is to create a more effective personalized nutrition program for highly qualified athletes based on their genetic profile in order to increase their athletic performance and reduce recovery time after training and competitions. Introduction of scientific novelty: a method for analyzing the nutrigenetic value of the diet of highly qualified rowers and martial artists has been introduced and applied in the practice of sports doctors, nutritionists and trainers of sports federations of boxing and judo of Uzbekistan. (Conclusion of the expert commission of the Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine under the National Olympic Committee of Uzbekistan No. 6 dated November 16, 2023). Social effectiveness of scientific novelty: the introduction of individualized diets for highly qualified athletes will increase the level of their sportsmanship and maintain health. The economic efficiency of scientific novelty is as follows: indicators of physical readiness of athletes of different specializations (rowers and martial artists) require certain additional conditions to improve them. It has been established that athletes who eat traditionally (without taking into account the genetic characteristics of their body's metabolism) do not increase their athletic performance in competitions. It has been proven that the risk of overtraining conditions during training increases to 12-18%. It has been established that an average of 536,370 soums per athlete per year are used from the budget of sports federations for additional rehabilitation of athletes. Conclusion: the introduction of an individualized approach to the nutrition of athletes increases their level of sports readiness and reduces the risk of injury, which means it saves an average of 536,370 soums per athlete. Significance of the fourth scientific novelty: It has been proven that the use of a diet based on the individual genetic (nutrigenetic) characteristics of highly qualified athletes specializing in rowing and martial arts in the basic period of training can significantly improve physical qualities such as speed, power, strength and endurance. The significance of the scientific novelty: it lies in determining the optimal type of nutrition for each athlete in order to increase the level of his training in terms of speed-strength indicators, endurance and speed indicators. Introduction of scientific novelty: the method of individualized selection of nutrition for highly qualified athletes of various specializations has been introduced and applied in the practice of sports doctors and trainers of sports federations of boxing and judo of Uzbekistan (Conclusion of the expert commission of the Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine under the

National Olympic Committee of Uzbekistan No. 5 dated November 16 2023). Social effectiveness of scientific novelty: lies in the fact that the use of a diet based on the individual genetic (nutrigenetic) characteristics of an athlete is of great importance in the work of coaches and sports nutritionists to build the training process. Economic efficiency of scientific novelty: it consists in reducing the number of medical and biological services for the recovery of athletes after a cycle of intense exercise. The calculation of economic efficiency (EE) was carried out according to the cost of genetically determined types of diets and diets of sports federations (standard menu) using a formula per athlete. Conclusion: Because of the introduction of an individualized diet by forming its energy value in proteins, fats and carbohydrates for highly qualified athletes, savings on food for one athlete allocated by the federation amounted to 428,350 soums per month. The essence of the fifth scientific novelty: It has been proven that the results of molecular genetic analysis of genes responsible for metabolism and the use of a model of personalized approaches to nutrition based on the principles of nutrigenetics can increase the level of sports performance in highly qualified athletes specializing in rowing and martial arts. The significance of the scientific novelty: it consists in optimizing the nutritional system of highly qualified athletes specializing in rowing and martial arts, taking into account their genetic profile to increase the level of sports success and prevent the development of various diseases. Introduction of scientific novelty: the method of personalized approach to the regime and diet of highly qualified athletes of various specializations has been introduced and applied in the practice of sports doctors and trainers of sports federations of boxing and judo of Uzbekistan (Conclusion of the expert commission of the Republican Scientific and Practical Center for Sports Medicine under the National Olympic Committee of Uzbekistan No. 5 of 16 November 2023). Social effectiveness of scientific novelty: the use of a model of personalized approaches to nutrition for athletes, based on the principles of nutrigenetics in the practice of sports teams and coaches, will help develop more effective nutrition programs and improve the results of their athletes. The economic efficiency of scientific novelty is as follows: by introducing the developed model of a personalized approach to the regime and diet of highly qualified athletes of various specializations, the overall economic benefit was assessed after taking into account all costs and potential benefits. Conclusion: based on the developed model of a personalized approach to the regime and diet of highly qualified athletes, it was proven that the total economic benefit amounted to 1,093,881 soums.

**The structure and volume of the dissertation.** The structure and scope of the dissertation. The dissertation work consists of an introduction, seven chapters, conclusion, conclusions, practical recommendations and a list of references. The volume of the dissertation is 200 pages.

**ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ**  
**СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**  
**LIST OF PUBLISHED WORKS**

**I бўлим (I часть; Part I)**

1. Makhmudov D.E. Personalized approach in nutrition of athletes (Literature review)//Art of Medicine International Medical Scientific Journal, Volume-2, Issue-1, 2022, p.390-396, 10.5281/zenodo.6804496
2. Makhmudov D.E. A.A.Sadikov. Nutrition analysis of highly qualified judo athletes based on nutrigenetic studies // Art of Medicine Volume-3 International Medical Scientific Journal Issue-1, p.126-130
3. Махмудов Д.Э. Показатели морфометрии спортсменов в зависимости от вида спорта//Экспериментал тадқиқотлар журнали № 8 (2023) DOI (Impact Factor-7,5) <http://dx.doi.org/10.56017/2181-404X-2023-8>, с. 9-15.
4. Махмудов Д.Э. Анализ персонализированного питания спортсменов, представителей управленческих видов спорта// Экспериментал тадқиқотлар журнали №10 (2023) DOI (Impact Factor-7,5) <http://dx.doi.org/10.56017/2181-404X-2023-10>, с. 3-8
5. Мальков А. В., Кирьякиду Э.Х., Махмудов Д.Э. Возможности применения метода непрямой калориметрии и его комбинации с другими методами оценки расхода энергии у спортсменов //Тиббиёт ва спорт. №1, 2021, с.44-45 (14.00.00; №23)
6. Таралева Т.А., Юлчиев С.Т., Муратходжаева Л.Э., Махмудов Д.Э. Оценка физической работоспособности спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта.//Тиббиёт ва спорт. №2, 2021, с.41-42 (14.00.00; №23)
7. Садиков А.А., Махмудов Д.Э. Оценка фактического питания спортсменов ациклических видов спорта//Тиббиёт ва спорт. №2, 2021, с.52-53 (14.00.00; №23)
8. Мавлянов И.Р., Юлчиев С.Т., Рахимова Н.М., Мавлянов З.И., Махмудов Д.Э. Достижения в поиске новых путей отбора и подготовки перспективных спортсменов//Тиббиёт ва спорт. №3, 2021, с.78-84 (14.00.00; №23)
9. Садиков А.А., Махмудов Д.Э. Определение рационов питания высококвалифицированных спортсменов на основе изучения данных нутригенетического тестирования//3 (53) 2023 «Тиббиётда янги кун» ISSN 2181-712X. EISSN 2181-2187, с. 137-142 (14.00.00; №22)
10. Садиков А.А., Махмудов Д.Э. Анализ индивидуальных диетических рекомендаций, разработанных на основе исследования полиморфизма генов ADRB2, ADRB3, PPARG2, FABP2 у высококвалифицированных спортсменов// 5 (55) 2023 «Тиббиётда янги кун» ISSN 2181-712X. EISSN 2181-2187, с. 267-271 (14.00.00; №22)

11. Махмудов Д.Э., Сайтов Т.А. Анализ персонализированного питания высококвалифицированных спортсменов //Klinik va profilaktik tibbiyot jurnali № 3, 2023, с. 79-84

12. Садилов А.А., Махмудов Д.Э. Анализ персонализированного питания высококвалифицированных спортсменов единоборцев // Klinik va profilaktik tibbiyot jurnali, № 3, 2023, с. 102-105.

13. Садилов А.А., Махмудов Д.Э. Показатели морфометрии и компонентного состава тела спортсменов в зависимости от генетически детерминированных типов обмена веществ//Тиббиёт ва спорт. №3, 2023, с.32-35 (14.00.00; №23)

14. Садилов А.А., Махмудов Д.Э., Х.О. Абдуллаева Х.О., Нуралиева Ш.И. Оценка нутритивного статуса питания высококвалифицированных спортсменов-единоборцев//O'zbekiston tibbiyot jurnali, № 4, 2023, с. 79-82.

15. Садилов А.А., Махмудов Д.Э., Мальков А.В., Сайтов Т.А. Оценка нутритивного статуса питания высококвалифицированных спортсменов управленческих видов спорта// O'zbekiston tibbiyot jurnali, № 4, 2023, с. 83-86.

## **II бўлим (II часть; Part II)**

16. Таралева Т.А., Махмудов Д.Э., Усмоналиева Н.Ш., Вафин Д.М. Анализ композиционного состава тела и некоторых антропометрических показателей у элитных спортсменов, занимающихся греблей//“Таълим тизимидаги ислохотлар: олимлар ва ёшлар нигоҳида” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция тўплами 2022 йил 29 сентябрь, с. 445-446

17. Мальков А.В., Кирьякиду Э.Х., Махмудов Д.Э. Исследование основного обмена у спортсменов высокой категории методом непрямой калориметрии// II Международная научно-практическая конференция « 90 дней до Токио», «Применение инновационных технологий в спортивной и клинической медицине», 23-24 апреля, 2021 г., Узбекистан, г. Ташкент, с.78

18. Кирьякиду Э.Х., Махмудов Д.Э., Юльчиев С.Т. Анализ физического состояния и компонентного состава тела дзюдоистов Узбекистана //II Международная научно-практическая конференция «Инновационные технологии спортивной медицины и реабилитологии», 18-19 ноября, 2021г., Беларусь, г. Минск, с.131-134

19. Мальков А. В., Махмудов Д.Э. Динамика изменения уровня основного обмена у мужчин гребцов-академистов на различных этапах подготовки// Тиббиёт ва спорт. №3, 2021, с.155

20. Мальков А. В., Махмудов Д.Э. Измерение расхода энергии во время физической активности с использованием непрямой калориметрии и мониторинга пульса //XVI Международная конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед-2021» 9-10 декабря 2021 г., 80 стр

21. Таралева Т.А., Махмудов Д.Э., Муратходжаева Л.Э., Юльчиев С.Т. Сравнительный анализ композиционного состава тела у элитных спортсменов циклических и ациклических видов спорта// XVI Международная

конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед-2021» 9-10 декабря 2021 г., с 124-126

22. Makhmudov D.E. Influence of nutrition of highly qualified athletes of judokas of Uzbekistan on their physical fitness // Journal the coryphaeus of science Vol.5 Issue 1, p.114-115

23. Makhmudov D.E., Kayumov A.I. Analysis of the actual nutrition of highly qualified judo athletes of Uzbekistan // Journal the coryphaeus of science vol.5 issue 1, p.105-106

24. Махмудов Д.Э. Сравнительный анализ электролитного и гормонального статуса высококвалифицированных спортсменов // Тиббиёт ва спорт. № 3, 2023, с.153

25. Садилов А.А., Махмудов Д.Э., Ташкенбаева У.А. Алгоритм оценки нутритивного статуса высококвалифицированных спортсменов // Методические рекомендации. Ташкент 2023, 16 стр.

26. Садилов А.А., Махмудов Д.Э., Исмаилова Г.А. Рекомендации по определению рационов питания высококвалифицированных спортсменов на основе изучения данных нутригенетического тестирования // Методические рекомендации. Ташкент 2023, 17 стр

27. Махмудов Д.Э. Анализ суточного рациона и энергозатрат спортсменов в условиях учебно-тренировочных сборов // Актуальные вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия и охраны здоровья населения. Ташкент - 2022

28. Махмудов Д.Э. Использование результатов нутригенетического тестирования в формировании персонального питания у высококвалифицированных спортсменов // X Международный конгресс «Безопасный спорт-2023. Перетренированность в спорте. междисциплинарный подход» Москва. 13-14 июля 2023 года

29. Махмудов Д.Э. Новые подходы к подбору персонализированного питания высококвалифицированных спортсменов на основе нутригенетических тестирований // Международная конференция «Медицина и спорт. Проблемы и перспективы. Ташкент. 13-14 октября 2023 года.

30. Махмудов Д.Э., Кирьякиду Э.Х. Программа оценки нутритивного статуса высококвалифицированных спортсменов в годичном цикле тренировочных занятий // Электрон хисоблаш машиналари учун яратилган дастурнинг расмий руйхатдан утказилганлиги тугрисидаги гувоҳнома № DGU 27983

31. Садилов А.А., Махмудов Д.Э., Мальков А. В., Абдуллаева Х.О., Нуралиева Ш.И., Сайтов Т.А. Скрининг тест оценки персонализированного питания // Электрон хисоблаш машиналари учун яратилган дастурнинг расмий руйхатдан утказилганлиги тугрисидаги гувоҳнома № DGU 29151.

Автореферат «Тошкент тиббиёт академияси ахборотномаси» журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилиб, ўзбек, рус ва инглиз тилларида матнлар ўзаро мувофиқлаштирилди.

1715



Босишга рухсат этилди: 02.03.2024 йил  
Бичими 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. «Times New Roman»  
гарнитурда рақамли босма усулда чоп этилди.  
Шартли босма табағи 4,5. Адади 100. Буюртма № 032

**“Fan va ta’lim poligraf” MChJ босмахонасида чоп этилди.  
Тошкент шаҳри, Дўрмон йўли кўчаси, 24-уй.**